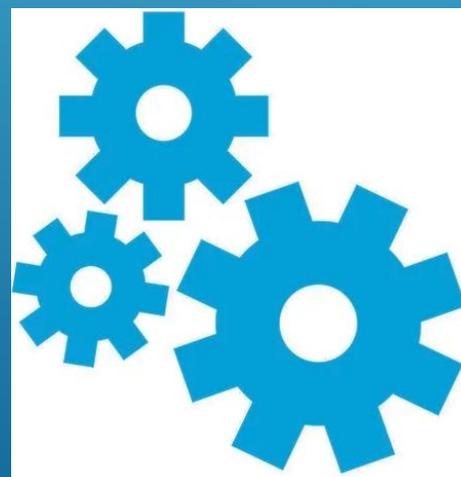


МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА «ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»



I РОЖДЕСТВЕНСКИЙ НАУЧНЫЙ БЛИЦТУРНИР МАГИСТРАНТОВ

28 декабря 2021 года



УЧАСТНИКИ БЛИЦТУРНИРА



Черняков Юрий Дмитриевич

Литье деталей из износостойкого хромистого чугуна в комбинированные формы

Крупа Алёна Александровна

Магнитно-абразивное полирование листового проката из немагнитных материалов

Романченко Александр Александрович

ДюрOMETрические свойства покрытий при роботизированной наплавки на базе работа манипулятора ABB

Денисов Сергей Валентинович

Улучшение динамики режущего аппарата жатки для трав к кормоуборочному комбайну КВК-800

Докукин Владислав Дмитриевич

Применение конфокальной лазерной микроскопии в машиностроении

Железнякова Юлия Игоревна

Анализ влияния конструктивных решений гидроаппаратов на их технические характеристики

Гурбан Ольга Константиновна

Топологическая модель реальной жидкости

Эльшербини Салах Мохамед Эльсайед

Передовые методы увеличения и улучшения добычи сырой нефти из почвы с использованием микроорганизмов для использования в Египте

Ю Янъянг

Application of condition monitoring technology in fault diagnosis of BCL 527/a centrifugal compressor

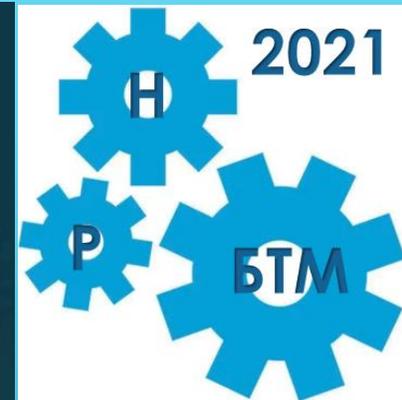


Литье деталей из износостойкого хромистого чугуна в комбинированные формы

Черняков Юрий Дмитриевич (магистрант)

Научный руководитель - Одарченко Игорь Борисович (к.т.н., доцент)

УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого», кафедра «Технология машиностроения»



Аннотация

В работе рассмотрена возможность повышения качества отливок из износостойкого хромистого чугуна работающих в коррозионных средах.

Целью работы является изучение вопроса использования комбинированной форм для отливки деталей из износостойкого хромистого чугуна в комбинированные формы.

В результате установлен позитивный эффект от использования комбинированной формы, в частности повышение эксплуатационной стойкости.

Введение

В настоящее время большинство деталей для работы в жидких коррозионных средах изготавливают из износостойкого чугуна хромистого (ИЧХ) литьем в разовые песчаные формы.

Проблема заключается в том, что практически все отлитые в песчаную форму отливки имеют усадочную пористость и раковины, что дает низкую эксплуатационную стойкость.

Результаты и обсуждение

Для повышения износостойкости оборудования необходимо:

- детали, работающие в абразивной среде, изготавливать из чугунов с более высокой износостойкостью;
- при литье деталей из ИЧХ использовать литейные формы, обеспечивающие получение мелкой структуры карбидной фазы, ориентированной в направлении, перпендикулярном износу с практически равномерной твердостью по толщине отливки;
- разработать технологические приемы, позволяющие получать плотные без усадочных дефектов отливки.

Рассмотрен способ разлива в комбинированные формы. Верхнюю часть комбинированной формы изготавливали из ХТС, а в качестве нижней использовали металлическую плиту.

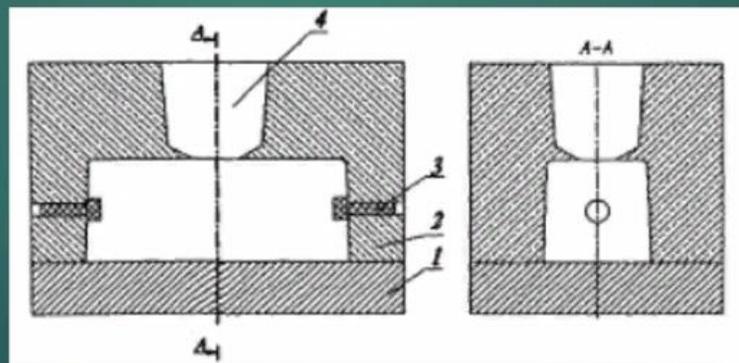


Рисунок 1. Комбинированная форма:

1 – металлическая плита; 2 – форма из ХТС;
3 – стержень; 4 – заливочно-питающая чаша

Заключение

Отливки, изготовленные в комбинированные формы с питающей чашей более 80% от объема отливки, согласно исследованиям[1], имели небольшую усадочную раковину в верхней части. Нижняя часть отливки, затвердевшая на металлической плите, имела твердость 57-59 HRC, твердость боковых поверхностей составляла 52-54 HRC, а верхней части - 48-51 HRC.

Библиография

1. К. Э. Барановский, в. М. Ильющенко, ю. Л. Станюленис, ИТМ НАН Беларуси. Литье деталей из износостойких хромистых чугунов для центробежных мельниц в комбинированные формы и кокили. 2009 – 3с.
2. Рожкова Е. И., Кирилов А. А, Зуев И. Е., Дядькова А. Ю. Исследование абразивно-коррозионной стойкости хромистых чугунов // Литейщик России. 2005. № 12. С. 8-9.

Контакты

Черняков Юрий Дмитриевич
Email: vanpers.ny@gmail.com
Телефон: 375(29)137-69-45



Магнитно-абразивное полирование листового проката из немагнитных материалов

Крупа А.А. (магистрант)

УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

Научный руководитель – Стасенко Д.Л. (к.т.н., доцент)



Аннотация

В работе рассмотрена возможность повышения магнитно-абразивного полирования листового проката.

Целью работы является изучение вопроса использования листового проката из немагнитных материалов для магнитно-абразивного полирования.

В результате установлен позитивный эффект от использования листового проката из немагнитных материалов, в частности повышение производительности

Введение

Широкое применение листового проката в различных отраслях машиностроения требует постоянного совершенствования методов обработки. Одним из перспективных методов является магнитно-абразивная обработка. В процессе магнитно-абразивной обработки частицы абразивного порошка заполняют пространство зазора и получают намагниченность. На производительность магнитно-абразивной обработки оказывают влияние физико-механические, химические свойства, а так же режимы обработки и сила магнитного поля.

Результаты и обсуждение

В работе рассмотрены различные оптимальные режимы магнитно-абразивного полирования. Для обработки выбраны заготовки, выполненные из немагнитных материалов, таких как алюминий и нержавеющая сталь. В качестве абразивного материала применяется порошок, получаемый размолом в шаровых мельницах и литое дискретное волокно из сложного легированного сплава.

Исследуемые технологические параметры:

- частота вращения шпинделя станка
- сила тока на обмотках электромагнита
- скорость перемещения заготовки

Заготовка закрепляется в приспособлении изготовленного из немагнитного материала. Обработка производится в три прохода.

Результатом является то, что масса снимаемого слоя металла зависит от всех технологических параметров, наибольшее влияние на массу съема оказывают вид абразивных частиц. С увеличением частоты вращения шпинделя масса съема плавно возрастает. С увеличением силы тока масса снимаемого металла с алюминиевой заготовки дискретным волокном увеличивается. При увеличении скорости перемещения заготовки съем металла снижается. Шероховатость обрабатываемой поверхности составляет после обработки нержавеющей стали дискретным волокном – Ra 0,5, а после обработки порошком – Ra 0,46, при исходной шероховатости в обоих случаях – Ra 0,72.

Заключение

Выполненные исследования показали, что увеличение количества проходов выше трех не приводит к увеличению съема металла. Оптимальными технологическими параметрами для максимальной производительности магнитно-абразивной обработки являются: частота вращения шпинделя - не менее 500 об/мин, скорость перемещения заготовки – 20 мм/мин, сила тока – не менее 8 А.

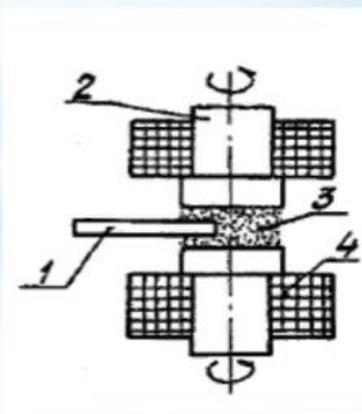


Рисунок 1. Схема магнитно-абразивной обработки:
1 - обрабатываемая деталь; 2 - полюсные наконечники;
3 - абразивный порошок; 4 - электромагнитные катушки

Библиографический список

1. Хомич, Н.С. Магнитно-абразивная обработка изделий: монография / Н.С. Хомич. - Мн.: БИТУ, 2006. - 218 с.
2. Барон, Ю.М. Магнитно-абразивная и магнитная обработка изделий и режущих инструментов / Ю.М. Барон – Л. Машиностроение. Ленинградское отделение. 1986-1987

Контакты

Крупа Алёна Александровна
ГГТУ им. П.О.Сухого, кафедра «Технология машиностроения»
Телефон: +375(29)529-39-45



Дюротметрические свойства покрытий при роботизированной наплавки на базе робота манипулятора ABB

Романченко А.А. (магистрант)

Руководитель: к.т.н., доцент Петришин Григорий Валентинович

Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого, кафедра «Технология машиностроения»



Аннотация

Автоматизация наплавки с применением промышленного робота - это важная и востребованная технология.

Роботизированный процесс наплавки позволяет значительно увеличить прочность поверхности и существенно продлить срок службы различных деталей.

Применение роботов для автоматизации наплавки даёт возможность существенно повысить эффективность производства.

Как показывает практика, наплавка – технологически сложный процесс, который требует от сварщика большого мастерства и значительного опыта, но даже это не гарантирует отсутствие брака и других проблем связанных с человеческим фактором.

Роботизированные технологии наплавки обеспечивают наплавку изделий в полностью автоматическом режиме, а человеку отводится лишь роль оператора.

Введение

Современное производство в не зависимости от программы выпуска будь оно массовое или единичное требует применения высокотехнологических решений.

Для процесса автоматической сварки и наплавки таким решением сегодня являются промышленные роботы.

Роботы, применяемые для различных технологий сварки, демонстрируют в своем исполнении высокие механические характеристики сварных швов, высокую производительность, эстетику и высокие экономические показатели.

Если для массового и серийного типов производств автоматизация технологических процессов неизбежная данность, то применение промышленных роботов в единичном и мелкосерийном производстве для Беларуси – это относительно новое явление.

В целом для автоматизации процесса получения высококачественного сварного соединения для черных и цветных металлов применяют стандартных промышленных шести-осевых антропоморфных роботов, типоразмер которых зависит от технологических требований производственного процесса.

Ведущими производителями оборудования для автоматической наплавки в мире являются компании KUKA (Германия), ABB (Швеция), Fanuc (Япония).

Одним из феноменальных качеств промышленного робота является его универсальность. Так, одновременно с электродуговой сваркой на роботизированной системе можно проводить раскрой заготовок: газовым/плазменным оборудованием, при помощи лазера или гидравлической резки.

Методы и материалы

Наиболее универсальным оборудованием, обеспечивающим гибкость автоматизированных производств, являются промышленные роботы (ПР).

Промышленный робот - это автоматическая машина, стационарная или мобильная, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора, имеющего несколько степеней подвижности, и перепрограммируемого устройства программного управления для выполнения двигательных и управляющих функций в производственном процессе.

Манипулятор - управляемое устройство для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека при перемещении объектов в пространстве, оснащенное рабочим органом, предназначенным для непосредственного выполнения технологических операций и (или) вспомогательных переходов.

В данном определении под *перепрограммируемостью* понимается такое свойство ПР, как замена управляющей программой автоматически или при помощи человека-оператора. К перепрограммированию относится изменение последовательности и (или) значений перемещений по степеням подвижности, а также управляющих функций с помощью средств управления на пульте устройства управления.

Структурная схема ПР, основные элементы конструкции и виды движений рабочих органов приведены на рисунке 1.

Промышленные роботы являются универсальным средством автоматизации производственных процессов в условиях обширной номенклатуры и частой смены изделий. Они могут выполнять как основные, так и вспомогательные операции по обслуживанию технологического оборудования.



Рисунок 1 – Структурная схема промышленного робота



Рисунок 2 – Промышленный робот ABB

Заключение

Ещё не так давно многие и не догадывались, что в скором будущем автоматизация производства позволит значительно сократить привлечение рабочих для выполнения трудоёмких и вредных процессов.

Роботизация - это проблема, требующая решения вопроса о совместном использовании ПР с различным оборудованием при едином управлении от ЭВМ и встроенных микропроцессоров. Эта задача не только техническая, но и социально-психологическая. Поэтому кроме умения пользоваться новой техникой требуется понимание ее значения для будущей деятельности предприятия.

В составе основного технологического оборудования ПР обеспечивают автоматизацию операций взятия заготовок из накопительных и ориентирующих устройств, транспортировки и укладки их в тару или на промежуточные устройства для выполнения последующих операций. Использование ПР позволяет также осуществлять перенастройку технологического оборудования. При необходимости захвата рассредоточенных деталей требуется использование адаптивных роботов, способных производить распознавание положения деталей.

Внедрение роботов для лазерной резки металла и наплавки поверхностей позволяет повысить производительность и точность работ, а также исключить влияние человеческого фактора на конечный результат.

Для выбора метода роботизированной сварки должны быть серьезные предпосылки, основа которых – серьезное промышленное производство штампованной сборки.

Библиографический список

1. Анализ современного состояния применения роботов в промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki>
2. А. Г. Скряпидзе, В. И. Выходец, Н. И. Никифоров Классификация и структура промышленных роботов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.metal-working.ru>.
3. T. K. Ten, Kate F. Liefhebber, A. H. G. Versluis, J. A. van. Woerden Collaborative Control of the Manus Manipulator [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://link.springer.com/>.
4. D.-J. Kim, R. Hazlett, H. Assistive Robotics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eecs.ucf.edu/>.
5. Алучин А.С. Системы управления электроприводов/ Алучин А.С. : Издательский дом МЭИ, 2015. – 43 с.
6. Манипулятор (механизм) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>.

Контакты

Романченко Александр | Email: driverast1998@mail.ru
Телефон: +375 (44) 792-06-10



Денисов С.В. (магистрант)

Руководитель: к.т.н., доцент Попов В.Б.

Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого, кафедра «Технология машиностроения»



Аннотация

В данной работе проведено описание конструкции жатки для трав и обоснование изменения её конструкции. Разработаны мероприятия по обслуживанию, эксплуатации, технике безопасности и охране труда с целью усовершенствования работы комбайна, возможности отслеживать техническое состояние комбайна при работе с жаткой с применением роботизированных систем. Минимальные технологии требуют точного и качественного выполнения всех агротехнических мероприятий. Повышенные требования интенсивных технологий к качеству выполнения сельскохозяйственных операций вызывают необходимость в новых машинах, усовершенствованных с учетом зональных агроклиматических условий Республики Беларусь. Расширяется использование широкозахватных комбинированных машин, выполняющих несколько технологических операций за один проход.

Введение

Целью сегодняшних разработок является обеспечение сельского хозяйства Республики Беларусь новой сельскохозяйственной техникой. Также продукция пользуется большим спросом в странах ближнего зарубежья. НТЦК ПО «Гомсельмаш» по заданию Правительства Республики Беларусь разрабатывает кормоуборочные комплексы для их применения в хозяйствах республики, а также для сбыта в различные регионы стран СНГ. В частности, комбайн КВК-800 на сегодняшний день является одним из самых доступных по цене из всех выпускаемых в СНГ. Существенное место в этой работе отведено применению беспальцевого режущего аппарата, чтобы увеличить надежность при эксплуатации. Комбайн с жаткой для трав должен отличаться простотой, компактностью и низкой энергоемкостью. Поэтому актуальным в период доработки конструкции системы является изыскание резервов повышения надежности, повышение производительности.

Контакты

Денисов Сергей Email: serezhenka_denisov_1996@mail.ru
Телефон: +375 (29) 3419771

Методы и материалы

Основные тенденции в конструкциях пальцевых режущих аппаратов жаток современных отечественных и зарубежных комбайнов:

- применение двойных пальцев с двухсторонней противорежущей кромкой, что обеспечивает лучшее качество среза и позволяет снизить усилие протягивания кось;
 - установка сегментов последовательно лезвием вверх-вниз. Это обеспечивает возникновение на режущих кромках рядом стоящих сегментов вертикальных усилий противоположного направления, что стабилизирует сазор в режущей паре и исключает отгиб сегмента относительно ножевой полосы;
 - применение облегченных сегментов, что снижает инерционные нагрузки на режущий аппарат и его привод;
 - улучшение ремонтпригодности за счет применения сегментов, крепящихся к ножевой полосе с помощью резьбовых соединений.
- Беспальцевый режущий аппарат позволяет убирать травы 1-го, 2-го и последующих укосов с перепутанным и полегшим стеблестоем, а также уменьшить потери от высоты среза; позволяет жаткам работать, не забиваясь, даже будучи полностью залепленными грязью, что часто возникает на уборке влажных полегших культур.

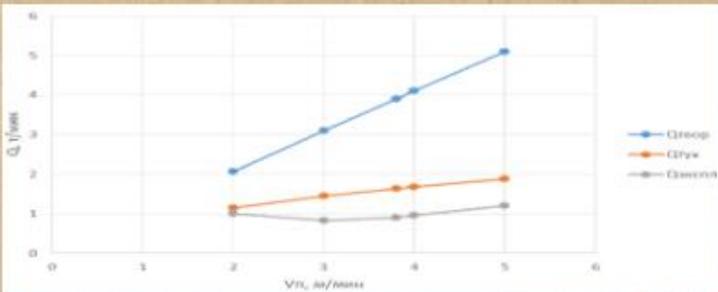


Рисунок 1 –График производительности

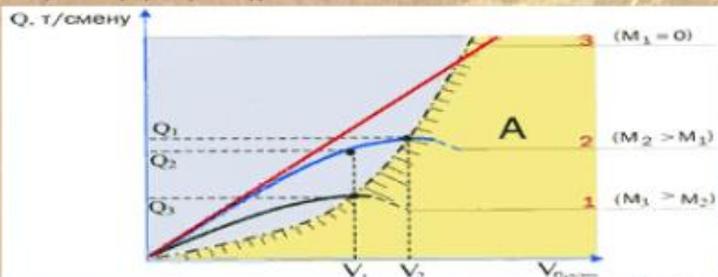


Рисунок 2 – График производительности комбайна с жаткой для трав в зависимости от скорости подачи

Схема технологического процесса работы комплекса

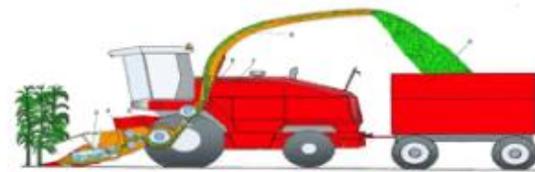


Рисунок 3 – Технологический процесс работы комплекса

Заключение

Итоги выполненной работы можно сформулировать следующим образом:

1. Проведен анализ заготовки корма
2. Проведен анализ существующих конструкций жаток к кормоуборочным комбайнам
3. Выявлены основные недостатки существующих жаток к кормоуборочным комбайнам
4. Обозначены основные пути модернизации жаток к кормоуборочным комбайнам
5. Проведены основные расчеты модернизации
6. Обозначены дальнейшие пути развития

По полученным результатам можно утверждать, что модернизированная жатка для трав выполняет все необходимые условия для устойчивого протекания техпроцесса.

Библиографический список

1. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин: учебник для вузов. М.: Наука, главная редакция физико-математической литературы, 1988. 640с.
2. Ильин А.И. Планирование на предприятии: Учебник /А.И. Ильин.-Мн.: Новое знание, 2001 г.-2-е изд., перераб. (Экономическое образование).
3. Кузмин А.В., Чернин И.М. Расчеты деталей машин. Минск, 1986
4. Инструкция по эксплуатации кормоуборочного комбайна КВК-800.
5. Кожекин Г.Я., Сяница Л.М. Организация производства: Учебное пособие.-Мн.: ИП «Экоперспектива», 1998 г.
6. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины.-М.: Агропромиздат, 1989г.
7. Норенков М.П. Системы автоматизированного проектирования. Принципы построения и структура. М.: Высшая школа, 1986. 127с



Применение конфокальной лазерной микроскопии в машиностроении

Докукин В.Д. (магистрант), Волнянко Е.Н. (научный руководитель)

УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

Кафедра «Технология машиностроения»

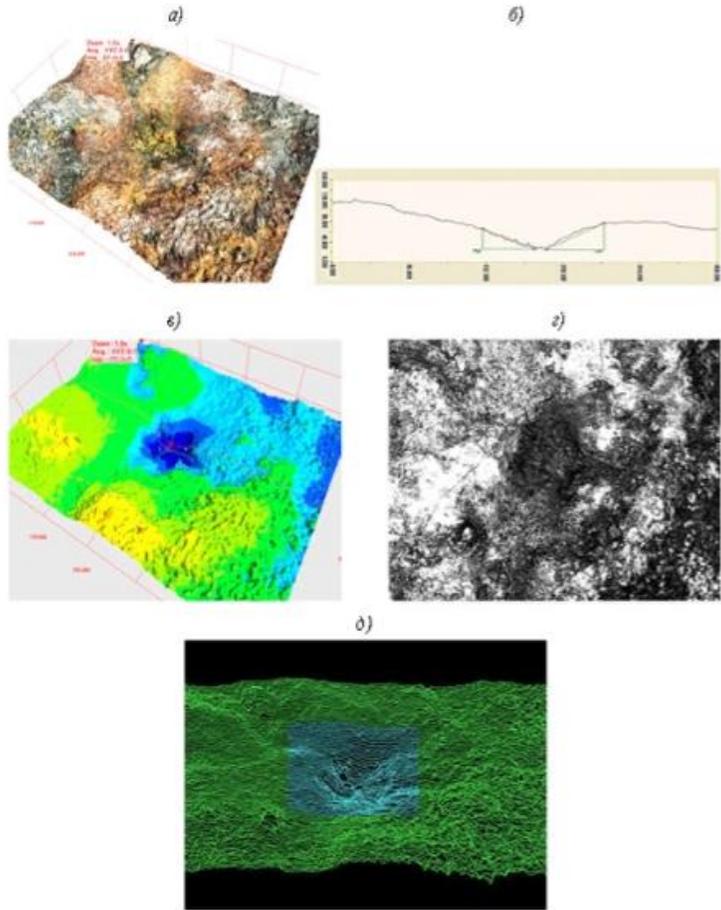
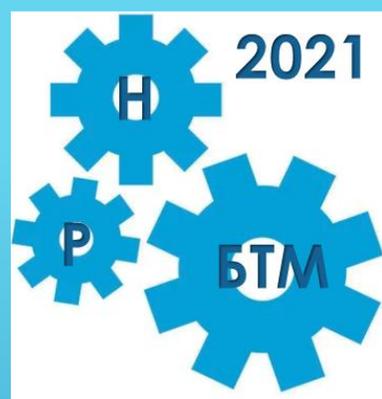


Рисунок 1 – Исследование коррозионных повреждений методом КЛМ

Аннотация

К числу важных достижений науки, открывающих новые возможности значительного повышения надежности машин, относится разработка учения о качестве поверхности обработанных деталей. Исследования контактного взаимодействия методом конфокальной лазерной микроскопии применительно к задачам расчета трения и износа, контактной жесткости, герметичности стыков и контактной проводимости позволяют предложить инженерные методики расчетов эксплуатационных характеристик контакта деталей машин.

Введение

При исследовании качества поверхности детали, необходимо знать, какая микрогеометрия и какие свойства поверхностных слоев обеспечивают необходимые эксплуатационные характеристики контакта. Эту задачу решают при помощи экспериментальных исследований и теоретического анализа, выполняемого на основе модели шероховатой поверхности, позволяющего всесторонне оценить степень и характер воздействия отдельных параметров. В нашем случае, микрогеометрия поверхности детали изучается методом конфокальной лазерной микроскопии (КЛМ).

Библиографический список

1. Исходжанова, И. В. Применение конфокальной лазерной сканирующей микроскопии для решения материаловедческих задач / И. В. Исходжанова // Сб. материалов VII Евразийской науч.-практич. конф. «Прочность неоднородных структур». – М.: МИСиС, 2014. – С. 138.
2. Чабина, Е. Б. Применение методов аналитической микроскопии и рентгеноструктурного анализа для исследования структурно-фазового состояния материалов [Электронный ресурс] // Е. Б. Чабина [и др.]. – Режим доступа : http://viam-works.ru/ru/articles?art_id=37. – Дата доступа : 02.11.2021.

Типы получаемых изображений методом КЛМ на примере коррозионного повреждения поверхности

- 1) полностью сфокусированные цветные 3D- (рис. 1, а) и 2D-изображения рельефа (рис. 1, б) поверхности, которые нельзя получить с помощью РЭМ и оптического микроскопа;
- 2) изображение интенсивности отраженного света лазера, подобное изображению, полученному методом РЭМ (рис. 1, г);
- 3) цветовую карту высоту исследуемой поверхности. Возможно получение изображения изучаемой поверхности в виде сетки с задаваемым шагом (рис. 1, д) [1, 2].

Заключение

Любая модель конфокального микроскопа позволит проводить максимально качественные и точные исследования во многих областях его применения. Проведение исследований позволит применять его для таких задач как например оценивание объема пор на поверхности, получение точных объемных изображений очагов коррозии, поверхности трения, поверхностей изломов и др.

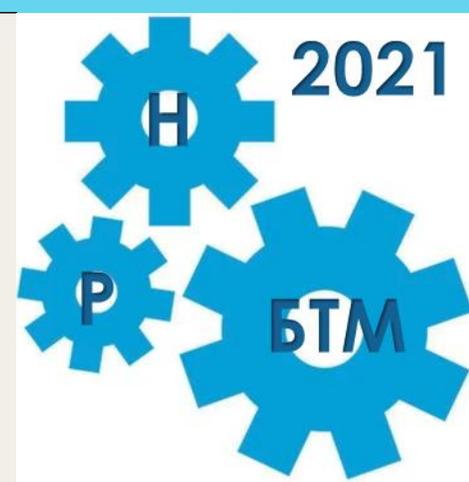


АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ГИДРОАППАРАТОВ НА ИХ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Железнякова Ю.И. (магистрант)

Научный руководитель - Стасенко Д.Л. (к.т.н., доцент)

УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»



Аннотация

В работе рассмотрены различные конструктивные решения гидроаппаратов с пневмоуправлением, используемые для мобильной техники и технологического оборудования.

Целью работы является анализ влияния конструктивных решений гидроаппаратов на их технические характеристики.

В результате выполнения работы установлены достоинства и недостатки исследуемых гидроаппаратов и выбран гидрораспределитель с наиболее перспективной конструкцией для дальнейших исследований.

Введение

Повышение динамических характеристик распределителя представляет большой научно-практический интерес, поскольку они обуславливают быстродействие приводов. Конструктивные решения определяют устойчивую работу, оценки быстродействия и качества переходного процесса работы распределителя. Поэтому решение задачи синтеза параметров и структуры, обеспечивающей требуемую статическую и динамическую точность срабатывания гидроаппарата, является важной и актуальной задачей.

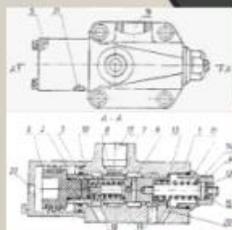


Рис 1. Трёхпозиционный гидрораспределитель с пневмоуправлением

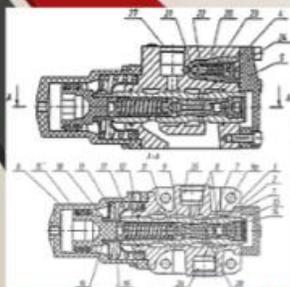


Рис 2. Гидрораспределитель с пневматическим управлением

Результаты и обсуждение

В работе рассмотрены различные конструктивные решения гидроаппаратов с пневмоуправлением, используемые для мобильной техники и технологического оборудования:

- Трёхпозиционный гидрораспределитель с пневмоуправлением (рисунок 1) [1]:

Преимущество предлагаемого гидрораспределителя состоит в том, что за счет изменения компоновки предохранительного клапана стало возможным уменьшение габаритов и веса гидрораспределителя.

Недостатки данного распределителя: изделие довольно сложное, имеет большие размеры. Наличие декомпрессионного отверстия в крышке дает возможность попадания внутрь изделия грязи, воде и пыли.

- Гидрораспределитель с пневматическим управлением (рисунок 2) [2]:

Данная конструкция гидрораспределителя с цилиндрическим клапаном позволяет значительно упростить технологический процесс, снизить трудоемкость при шлифовке рабочей поверхности клапана, повысить надежность работы клапана путем исключения возможности его заклинивания и снизить себестоимость устройства в целом.

Недостатки данного распределителя: изделие довольно сложное, имеет большие размеры, имеет недостаточный ресурс срабатывания.

- Гидрораспределитель с пневмоуправлением MR100.T2.P (рисунок 3) [3]:

К преимуществам данного распределителя относятся:

- ✓ применение корпуса с пролитыми внутренними полостями увеличенного сечения без тупиковых переходов;
- ✓ расширенный диапазон основных показателей клапанной системы;
- ✓ хромовое покрытие золотника обеспечивает улучшение параметров внутренней герметичности и уменьшение усилия управления золотника.

Контакты

Железнякова Юлия Игоревна
ГГТУ им. П.О.Сухого, кафедра «Технология машиностроения»
Email: julia.zheleznyakova@icloud.com
Телефон: +375(29)303-98-83

Заключение

Выполнен анализ конструктивных решений гидроаппаратов с пневмоуправлением, в результате которого установлены их основные достоинства и недостатки. Установлено, что наиболее перспективной конструкцией является распределитель MR100.T2.P, который обладает следующими преимуществами:

- ✓ применение корпуса с пролитыми внутренними полостями увеличенного сечения без тупиковых переходов;
- ✓ расширенный диапазон основных показателей клапанной системы;
- ✓ хромовое покрытие золотника обеспечивает улучшение параметров внутренней герметичности и уменьшение усилия управления золотника.

Однако для повышения его технических характеристик необходимо выполнить исследования, позволяющие принять решения о конструктивных изменениях.

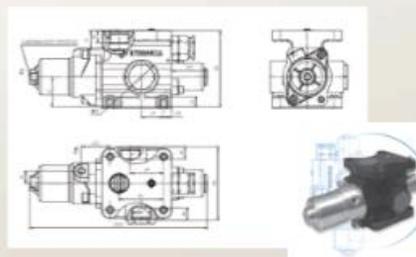


Рис 3. Гидрораспределитель с пневмоуправлением MR100.T2.P

Библиографический список

- Трёхпозиционный гидрораспределитель с пневматическим управлением RU168006U1 [Электронный ресурс]. - https://yandex.ru/patents/doc/RU168006U1_20170116 - Дата доступа 01.12.2021г.
- Гидрораспределитель с пневматическим управлением RU88759U1 [Электронный ресурс]. - https://yandex.ru/patents/doc/RU88759U1_20091120 - Дата доступа 01.12.2021г.
- Каталог продукции «Гидросила»: Гидрораспределители [Электронный ресурс]. - <https://www.hydrсила.com/files/catalog/en-catalog-11.pdf> - Дата доступа 01.12.2021г.

2021

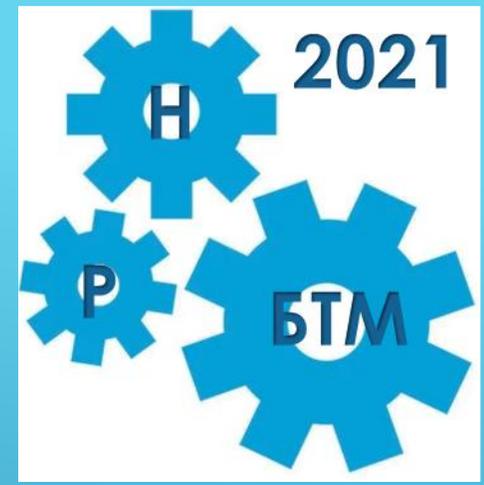


8

27.12.2021



Технологическая модель движения реальной жидкости



Гурбан О.К. (магистрант) Научный руководитель- Пинчук В.В. (д.т.н., профессор)
Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого, кафедра «Технология машиностроения»

Аннотация

Жидкость – физическое тело, молекулы которого слабо связаны между собой. Поэтому незначительные силы способны легко изменить форму жидкости, которая способна сохранить объем, но не форму. В гидравлике жидкость рассматривают как непрерывную среду, заполняющую пространство без пустот и промежутков, т.е. отталкиваются от молекулярного строения жидкости и её частицы, даже бесконечно малые, считают состоящими из большого числа молекул.

Реальной жидкостью называют жидкость, обладающую вязкостью (свойство жидкости сопротивляться сдвигу ее слоев).

Идеальная или невязкая жидкость является упрощенной моделью реальной (вязкой) жидкости. По предположению, идеальная жидкость имеет все свойства реальной, кроме вязкости.

Введение

Для облегчения изучения законов движения жидкости введено понятие «идеальные и реальные жидкости». Идеальные – невязкие жидкости, обладающие абсолютной подвижностью, т. е. отсутствием сил трения и касательных напряжений и абсолютной неизменностью в объеме под воздействием внешних сил. Такие жидкости не существуют в действительности. Реальные – вязкие жидкости, обладающие сжимаемостью, сопротивлением, растягивающим и сдвигающим усилиями и достаточной подвижностью, т. е. наличием сил трения и касательных напряжений. Реальные жидкости могут быть ньютоновские и неьютоновские. В ньютоновских жидкостях при движении одного слоя жидкости относительно другого величина касательных напряжений (внутреннего трения) пропорциональна скорости сдвига. При относительном покое эти напряжения равны нулю. Неьютоновские жидкости не обладают большой подвижностью и отличаются от ньютоновских жидкостей наличием касательных напряжений (внутреннего трения) в состоянии покоя, величина которых зависит от вида жидкости.

Любой реальной жидкости присуща определенная степень вязкости. Благодаря этому при относительном сдвиге смежных частиц жидкости возникает внутреннее трение. Существуют легко подвижные жидкости – воздух, вода. Какие жидкости называют реальными высоковязкими? Те, в которых сопротивление сдвигу значительно. Это тяжелые масла, глицерин. Вязкость характеризует подвижности частиц жидкости, ее текучесть. На этом построен закон внутреннего трения Ньютона. По нему при течении жидкости между ее слоями образуются касательные напряжения, которые пропорциональны градиенту скорости.

Методы и материалы

В отличие от идеальной жидкости, для реальной при течении в горизонтальной трубке постоянного сечения уравнение Бернулли не выполняется. По ходу течения происходит падение статического давления. Это явление объясняется наличием у реальных жидкостей внутреннего трения между слоями. Силы внутреннего трения направлены по касательной к слою. При ламинарном течении жидкости по трубе скорость слоев непрерывно меняется от максимальной (по оси трубы) до нуля (у стенок). Любой из слоев тормозит движение соседнего слоя, ближнего к оси трубы, и ускоряет перемещение слоя, ближнего к стенкам трубы. Силы вязкости обусловлены силами взаимодействия между молекулами жидкости. Чем больше площадь соприкосновения слоев, тем больше молекул участвует во взаимодействиях, сила внутреннего трения пропорциональна площади соприкосновения слоев. Чем больше различаются скорости соседних слоев, тем большее возникает ускорение, сила внутреннего трения пропорциональна изменению скорости в направлении перпендикулярно течению.

При движении реальной вязкой жидкости возникают силы трения, на преодоление которых жидкость затрачивает энергию. В результате полная удельная энергия жидкости в сечении 1-1 будет больше полной удельной энергии в сечении 2-2 на величину потерянной энергии (рис.2).

Из рис.2 видно, что по мере движения жидкости от сечения 1-1 до сечения 2-2 потерянный напор все время увеличивается (потерянный напор выделен вертикальной штриховкой). Таким образом, уровень первоначальной энергии, которой обладает жидкость в первом сечении, для второго сечения будет складываться из четырех составляющих: геометрической высоты, пьезометрической высоты, скоростной высоты и потерянного напора между сечениями 1-1 и 2-2.

С помощью уравнения Бернулли решается большинство задач практической гидравлики. Для этого выбирают два сечения по длине потока, таким образом, чтобы для одного из них были известны величины P, c, g , а для другого сечения одна или величины подлежали определению.

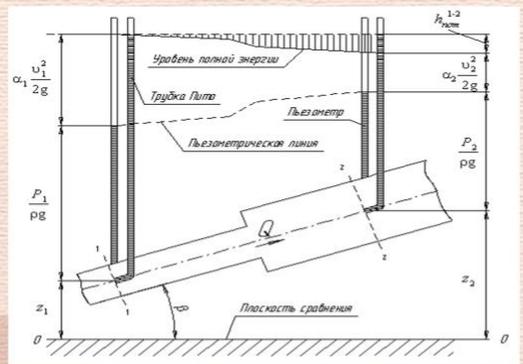


Рисунок 2 – Схема к выводу уравнения Бернулли для реальной жидкости

Заключение

При моделировании изучение процесса в образце заменяется исследованием этого же процесса на модели. Если процесс в модели будет подобен процессу в образце, то результаты исследования на модели могут быть применены к образцу. Моделирование, по существу, включает в себя две самостоятельные задачи. Во-первых, в модели необходимо осуществить процесс, подобный процессу, происходящему в образце, и во-вторых, выполнить на модели все требуемые измерения и наблюдения.

Для того, чтобы процессы движения жидкости в образце и модели были подобными, необходимо осуществить три условия подобия.

Во-первых, нужно, чтобы процессы в модели и образце были качественно одинаковыми, т.е. имеющими одинаковую физическую природу, и описывались одинаковыми дифференциальными уравнениями.

Во-вторых, необходимо, чтобы условия однозначности подобных процессов (в образце и модели) были одинаковы во всем, кроме числовых значений постоянных величин, содержащихся в этих условиях. Условия однозначности для стационарных процессов состоят:

- 1) из геометрических условий, характеризующих форму и размеры тела, в котором протекает процесс;
- 2) из физических условий, характеризующих физические свойства рассматриваемой среды;
- 3) из граничных условий, характеризующих особенности протекания процесса на границах жидкости.

В данной работе приведены примеры, описывающие движения реальной жидкости при вынужденной и свободной конвекции, сформулированы условия однозначности для описания процессов движения жидкости, включающие геометрические, физические и граничные условия. Получены уравнения движения жидкости в безразмерном виде. Установлены определяющие и определяемые критерии подобия при вынужденном напорном и безнапорном движении, и при свободной конвекции. Установлены уравнения подобия для процессов движения жидкости в общем и частных случаях. Рассмотрены условия моделирования процессов движения жидкости при вынужденной и свободной конвекции.

Библиографический список

1. Исаченко В.П. Теплопередача: Учебник для вузов / В.П. Исаченко, В.А. Осипова, А.С. Сукомел. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоиздат, 1981. – 416 с.
2. Тепло- и массообмен. Теплотехнический эксперимент: Справочник / Е.В. Аметистов, В.А. Григорьев, Б.Т. Емцев и др.; под общей редакцией В.А. Григорьева и В.М. Зорина. – М.: Энергоиздат, 1991. – 512 с., ил.
3. Башта, Т.Н., Руднев, С. С. Гидравлика, гидравлические машины и гидравлические приводы. - М.: «Машиностроение», 1982.-256 с.
4. Емцев Е. Е. «Техническая гидромеханика», М.: Изд. «Наука», 1990.
5. Кочевский А.Н., Неня В. Г. Современный подход к моделированию и расчету течений жидкости в лопастных гидромашинах // Вестник СумГУ. - Сумы, 2003. - № 13 (59). - С. 195-210.
6. Трофимова В.И. Курс физики: Учеб. Пособие для вузов.5-е изд., стер. – М.: Высш. Шк., 1998. – 542 с.
7. Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. Г. Кожевникова, А. В. Ещин, Н. А. Шевкун, А. В. Драный. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с.



Рисунок 1 – Профиль скоростей течения жидкостей

Контакты

Гурбан Ольга Email: Gurbanolga@gmail.com
Телефон: +375 (33) 6530334



ПЕРЕДОВЫЕ МЕТОДЫ УВЕЛИЧЕНИЯ И УЛУЧШЕНИЯ ДОБЫЧИ СЫРОЙ НЕФТИ ИЗ ПОЧВЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРООРГАНИЗМОВ (ДЛЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЕГИПТА)

Салах М. Эльшербини (магистрант), ГГУ им. П.О. Сухого
Научный руководитель – А.Б. Невзорова (д.т.н., профессор)



Аннотация

В работе проанализированы инновационные методы извлечения нефти из земли и ее обработки с помощью бактерий, что является более эффективным методом, так как снижает вязкость сырой нефти

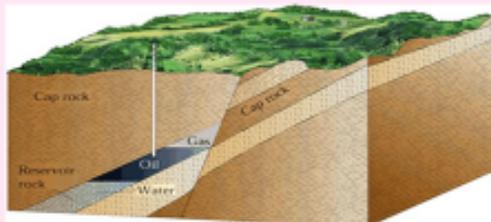
Введение

Одной из трудностей с которыми сталкиваются Арабская Республика Египет и нефтедобывающие страны и которые влияют на добычу нефти, являются ее производственные затраты, поскольку стоимость используемого тяжелого оборудования является одним из факторов, влияющих отрицательно на окружающую среду. Поэтому разработка новых механизмов для добычи нефти является актуальной задачей.



Используемые методы и материалы для добычи нефти в Египте

1. Нефть добывается в осадочных бассейнах, структуры которых действуют как ловушки для углеводородов (т. е. природного газа и нефти).



B. Fault trap

2. Гидравлический нагнетание используется для увеличения давления внутри скважины.
3. Метод использования углекислого газа для увеличения добычи нефти и использования метода нагрева нефти с использованием горячего водяного пара.
4. Использование солнечной энергии для нагрева нефти и сжигание природного газа для производства пара для нагрева нефти.
5. Использование бактерий с питательными веществами для увеличения добычи нефти закачкой.

Результаты

1. Предлагается использование микробной биотехнологии за счет бактериальной активности кораллового мацерата снижает вязкость нефти и, таким образом, увеличивает добычу из нефтяных скважин.
2. Метод MEOR очень эффективен, прост и безвреден для окружающей среды, так как помогает извлекать нефть, застрявшую между песчинками.

заключение

Микробная биотехнология имеет множество эффективных задач по улучшению и повышению эффективности добычи нефти из земли. Это важно для разведки нефти и газа и утилизации нефтяных материалов, загрязняющих окружающую среду. Мы надеемся в будущем применить этот процесс в Арабской Республике Египет.



Библиографический список

- 1 <https://www.petroileum.gov.eg/en/Pages/HomePage.aspx>.
2. Prospecting for Microbial Strains for Bioprocessing and Development of Probiotics for Metaorganism Research and Conservation/ Helena D. M. Villela ,et.al// JoVE Journal- <https://dx.doi.org/10.3791/60238>.
- 3 http://www.geosci.usyd.edu.au/users/orey/ACSGT/EReports/eR_2003/GroupD/Report2/web%20pages/hydrocarbon_deposits.html



Application of condition monitoring technology in fault diagnosis of BCL 527/a centrifugal compressor

Yu Yangyang

Sukhoi State Technical University of Gomel, Belarus
Mechanical Department, China Zhejiang Petrochemical Co., Ltd. (Master)
Scientific supervisor - G.V. Petrishin (c.t.s., Associate Professor)



E-mail: zsh_yuyy@rong-sheng.com



Abstract

Centrifugal compressor is a kind of speed compressor. During the actual operation of the compressor, in order to maintain it in a stable state, it is necessary to monitor its condition, carry out corresponding fault diagnosis and judge the cause of the problem. Because and through the analysis, it can be seen that the fault status of centrifugal compressor mostly includes rotor misalignment, rotor bending and rotor imbalance. Different kinds of faults will have a great impact on the normal operation of the compressor.

Introduction

During the actual operation of the centrifugal compressor, certified tools should be used to monitor the operating condition of the compressor (Fig.1). It is usually necessary to measure the characteristic parameters of the compressor, such as power; capacity; pressure. Important are the volume of the receiver, weight, dimensions and voltage in the network from which the compressor will work. According to the removed indicators, we can talk about the operational characteristics by comparing the theoretical value with the measured value. The technology of fault diagnosis consists in carrying out a detailed analysis by measuring one of the measured parameters in order to better conduct troubleshooting when the operating parameters deteriorate.



Fig. 1 - Unit operation diagram

Core content

Rotor imbalance is a common fault of centrifugal compressor, which can be divided into three types: original imbalance, Sudden Imbalance and gradual imbalance. When the rotor of centrifugal compressor is unbalanced (Fig.2), it is mainly reflected in the high similarity between vibration waveform and sinusoidal curve. The harmonic capability is reflected in the fundamental frequency part. Generally, small harmonics occur in the high frequency part. When the rotor speed reaches certain basic requirements, the position of the waveform itself is more stable.

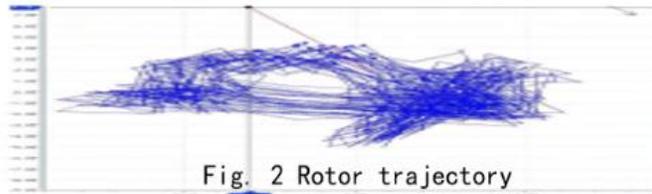


Fig. 2 Rotor trajectory

Conclusion

For large-scale high-speed rotating centrifugal compressor, the fault of the unit can be diagnosed efficiently by using the technologies of condition monitoring and spectrum analysis. This time, the cause of compressor shaft vibration fault was accurately judged through the compressor condition monitoring map, and reasonable measures were taken to solve the problem of high compressor shaft vibration.

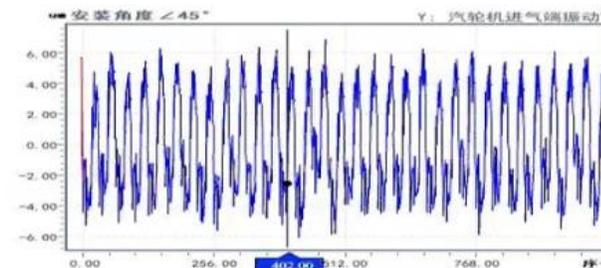


Fig. 3 Bearing vibration diagram

The application of on-line monitoring system will promote the long-term, stable and stable operation of centrifugal compressor