

сение на поверхность системы маслоотводящих канавок в виде квадратной решетки. Такая форма исполнения маслоотводящих канавок обеспечивает быстрое выдавливание масла и высокий передаваемый крутящий момент.

Учитывая повышенные требования к прочности материала работающих в тяжёлых режимах трения, повышенной температуры (до 400 - 500°C и выше) и значительных контактных нагрузок ответный (ведущий) диск выполнен шлифованным из стали 65Г, HRC 27-34,5.

В настоящий момент осуществляется серийная комплектация коробок передач тракторов серии «Кировец» фрикционными дисками производства Молодечненского завода порошковой металлургии. Эксплуатационные испытания новой фрикционной пары «металлокерамический фрикционный диск – диск стальной» находятся на заключительном этапе. Ресурс работы фрикционных дисков, для трактора К-744РЗ (N=430лс) составляет более 20 тыс. включений.

УДК 621.762.8

Исследование процессов получения блоков цилиндров аксиально-поршневых насосов с антифрикционными слоями на поршневых и торцевой поверхностях

Студент гр. 104615 Васильев А.А.
Научные руководители – Керженцева Л.Ф., Дьячкова Л.Н.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Целью настоящей работы является исследование процессов получения блоков цилиндров аксиально-поршневых насосов с антифрикционными слоями на поршневых и торцевой поверхностях.

В Республике Беларусь ежегодно выпускается более 10 тысяч аксиально-поршневых насосов, которые используются в машиностроении, станкостроении и других отраслях промышленности, в большегрузных автомобилях, в шахтном гидравлическом креплении, станочном и прессовом оборудовании, строительной, дорожной и сельскохозяйственной технике.

Аксиально-поршневые насосы относятся к классу объемных гидромашин, рабочий процесс в которых основан на переменном заполнении рабочей камеры жидкостью и вытеснении ее из рабочей камеры. Вытеснителями могут быть поршни, плунжеры, шестерни, винты, пластины и т.д. По принципу действия объемные насосы разделяются на поршневые и роторные. В поршневом насосе жидкость вытесняется из неподвижных камер в результате лишь возвратно-поступательного движения вытеснителей.

Основным узлом аксиально-поршневых насосов является роторная группа, в которую входят следующие основные детали: блок цилиндров, шаровая опора (втулка опорная сферическая), поршень в сборе с подпятником, диск распределительный и др. Эти детали изготавливаются в настоящее время преимущественно из бронзы, которая не обеспечивает необходимый ресурс работы и производительность насоса, а также длительное сохранение КПД насоса. В связи с этим срок службы насосов невелик и требуется организация ремонтных служб и служб обслуживания.

Низкая прочность и триботехнические свойства литой бронзы, весьма дорогостоящего материала, ранее применяемой для изготовления узлов трения аксиально-поршневых насосов, сдерживает развитие нового поколения насосов, обеспечивающих повышенное давление (выше 32 МПа), а также высокое КПД и производительность машин и механизмов, в которых используются аксиально-поршневые насосы.

Для повышения работоспособности насоса необходимо применение высокоэффективных антифрикционных материалов. Наиболее перспективным способом повышения эксплуатационных характеристик гидравлической техники и снижения расхода бронзы является применение порошковых композиционных материалов, сочетающих высокую прочность и триботехнические свойства.

В связи с тем, что определяющей деталью центрального узла роторной группы аксиально-поршневых насосов является блок цилиндров, в работе проводили исследования по разработке порошковых антифрикционных материалов и технологии нанесения их на поршневые поверхности и рабочую торцевую поверхность.

Разрабатывался метод нанесения антифрикционного слоя путем жидкофазного припекания. Такой метод позволяет совместить операцию нанесения антифрикционного слоя на рабочие цилиндрические поршневые поверхности и торцевую распределительную поверхность блока, что позволяет значительно снизить затраты на изготовление блока.

В качестве антифрикционных покрытий на поршневых цилиндрических поверхностях использовали порошковый материал на основе железа с добавками графита, меди и свинца, а на торцевую поверхность – материал на основе меди с добавками олова, никеля и свинца.

Процесс нанесения антифрикционного слоя включает операции приготовления шихты, прессование заготовок, их спекание, установки в блок цилиндров, высокотемпературный отжиг.

На качество припекания антифрикционного слоя к торцевой поверхности блока цилиндров оказывает влияние состояние поверхности: наличие масляных пятен, окисленных участков и других видов загрязнений. Поэтому перед установкой заготовки антифрикционного слоя производили подготовку поверхности блока цилиндров, удалив все виды загрязнений: грязь, следы масла, окисление и др. Оксиды с поверхности удаляли механическим путем с помощью наждачной бумаги либо химическим травлением. После этого поверхность обезжиривали.

Время припекания определялось временем, необходимым для прогрева стальной заготовки блока цилиндров до рабочей температуры и выдержкой для протекания диффузионных процессов. В зависимости от размеров стальной заготовки блока время процесса составляет 1-1,5 ч.

Исследование структуры переходного слоя показало (рисунок 1), что имеет место хорошая диффузионная связь порошкового материала со сталью, отсутствуют поры и пустоты на границе.



Рисунок 1 – Микроструктура двухслойного материала сталь 45 - ПА-БРОШ 10-2-3. х 200

УДК 621.791

Электронно-лучевая сварка пневмогидроаккумуляторов

Студент гр.104815 Юревич С.В.
Научный руководитель – Горанский Г.Г.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Гидроаккумулятор – это сосуд, работающий под давлением, который позволяет накапливать гидравлическую энергию и возвращать её в систему в нужный момент. В пневмогидравлических аккумуляторах (пневмогидроаккумуляторах) накопление энергии гидравлической жидкости и её возврат в систему происходит за счёт энергии сжатого газа.

На рисунке 1 представлен пневмогидроаккумулятор со сварным корпусом, в нем мембрана запрессована в кольцевой паз внутри корпуса, технология сварки должна обеспечить минимальный нагрев во избежание повреждений мембраны при сварке.

Электронно-лучевая сварка (ЭЛС) обладает широкими технологическими возможностями. Плотность энергии в пучке превышает плотность энергии электрической сварочной дуги на два-пять порядков (от 10 до 10 Вт/см²). Источник нагрева сосредоточен на маленьком пятне диаметром в десятые или даже сотые доли миллиметра. Погонная энергия при ЭЛС не превышает 20% аналогичного показателя при дуговой сварке. Благодаря малому значению погонной энергии, значительно уменьшается объем расплавленного металла. Узкий шов, параллельность его границ и малая протяженность ЗТВ обуславливают незначительные линейные и угловые деформации свариваемых изделий. Таким образом, использование электронно-лучевой сварки позволяет решать задачи, недоступные для других способ сварки. Такой задачей является сварка корпуса мембранного пневмогидроаккумулятора.

Для исследований была создана экспериментальная оснастка, использование которой позволяет сваривать образцы в условиях максимально приближенных к реальным условиям сварки элементов пневмогидроаккумулятора (рисунок 2).