

Использование рабочих частей технологической оснастки подвергнутых процессу ионо-плазменного азотирования показало, что стойкость увеличилась в 2-3 раза.

Литература

1. Азотирование и карбонитрирование. Чаттерджи-Фишер Р., Эйзелл Ф.В. и др. Пер. с нем. / Под ред. Супова А.В. - М. Металлургия, 1990. 280.
2. Лахтин Ю.М., Коган Д.Я., Шпис Г.И. и др. Теория и технология азотирования. - М. Металлургия, 1991. 320.

УДК 629.115

Опыт применения металлокерамических фрикционных дисков в коробке передач тракторов «Кировец»

Студент Антончик Д.И.

Научный руководитель – Хренов О. В., Лешок А. В.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Коробка передач тракторов «Кировец» механическая, с шестернями постоянного зацепления, четырёхрежимная. Имеет 16 скоростей вперед и 16 назад с возможностью переключения передач, в пределах режима, без разрыва потока мощности. Четыре фрикционные муфты расположены на ведущем валу коробки передач.

Конструктивно, ведущие и ведомые диски коробки передач тракторов «Кировец» имеют традиционную форму кольца с зубьями эвольвентного профиля по наружному или внутреннему диаметру. Диски изготавливаются из стали 65 Г подвергнутой процессу сульфационирования.

Сульфационирование – комбинированный процесс химико-термической обработки, заключающийся в одновременном многокомпонентном диффузионном насыщении поверхности металла серой, углеродом и азотом. Сульфационированный слой на дисках стабилизирует коэффициент трения, улучшает процесс приработки, препятствует схватыванию контактирующих поверхностей, увеличивает износостойкость. Сульфидная пленка улучшает адсорбцию масла и играет роль «твердой смазки».

На Молодечненском заводе порошковой металлургии совместно с Петербургским тракторным заводом в 2002 году начали проводиться опытные работы по использованию в коробке передач фрикционных дисков с металлокерамическим фрикционным слоем.

Основные преимущества металлокерамического материала:

- 1) стабильное значение коэффициента трения;
- 2) высокая износостойкость;
- 3) более высокая теплопроводность;
- 4) более высокое допускаемое удельное давление и относительная скорость скольжения при работе;
- 5) увеличение срока службы.

В качестве фрикционного материала использовался получивший наибольшее распространение материал МК-5 (%): олово – 9; свинец – 9; железо – 4; графит – 7. Медь обладает высокой теплопроводностью, обеспечивая хороший отвод тепла в процессе трения. С целью повышения механических свойств меди, придания ей большей теплостойкости и улучшения характеристик трения к медному порошку добавляют порошки других металлов, в процессе спекания легирующих медную основу. Добавка олова к медному порошку повышает механическую прочность сырых прессовок и спеченных образцов, а также твердость. Износ двойных сплавов медь — олово несколько снижается по мере повышения содержания олова. В любом фрикционном материале присутствуют компоненты, которые уменьшают либо устраняют схватывание и заедание, способствуют плавности трения и уменьшению износа поверхностей. В материале МК-5 такими компонентами является графит и свинец. Для повышения коэффициента трения до требуемого значения используются фрикционные добавки, основной задачей которых является не износ сопрягаемой детали (контртела), а обеспечение оптимального уровня зацепления. Для этих целей приемлемым является использование как металлических так и не металлических добавок. Для фрикционных материалов на основе меди в качестве такой добавки наибольшее распространение получило железо или металлокерамические тугоплавкие материалы (оксиды, карбиды).

Фрикционный диск изготовлен по технологии свободно насыпанного слоя, включающего операции: изготовления стальной несущей основы из стали 65Г, нанесение промежуточного подслоя из компактной меди электролитическим методом, формование и закрепление слоя фрикционного материала, нанесение системы масловодящих каналов и пазов. Отличительной особенностью конструкции диска является нане-

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.