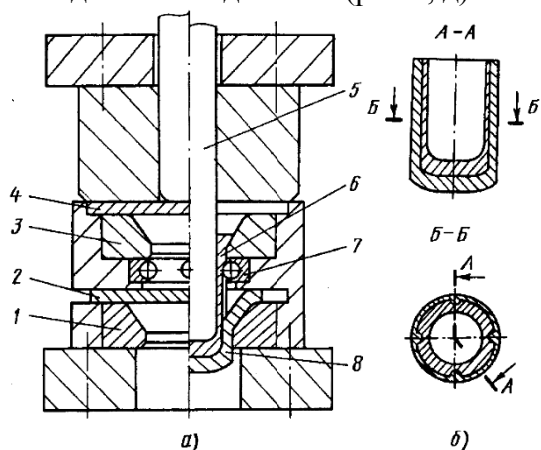


начальный момент совместного деформирования заготовок происходит перераспределение толщин слоев, приводящее к образованию уступа на границе раздела, который обеспечивает их надежное соединение (рис.1, д).



На рисунке 2 представлена схема штампа для изготовления полых деталей с наружным расположением мягкого слоя и высокой прочностью соединения слоев в окружном направлении. В начале рабочего хода пуансон 5 осуществляет вытяжку с утонением заготовки 4 внутреннего слоя через матрицу 3. При дальнейшем движении пуансона вытянутая заготовка внутреннего слоя проходит через обойму 7 с шариками, которые, вдавливаясь в заготовку, приводят ее во вращение и образуют на наружной боковой поверхности заготовки внутреннего слоя продольные канавки. Далее пуансон с находящимся на нем вытянутым внутренним слоем осуществляет вытяжку заготовки 2 наружного слоя через матрицу 1. При этом материал полуфабриката 8 наружного слоя заполняет сформированные на

предыдущем этапе продольные канавки. Прочность соединения слоев в этом случае определяется количеством канавок, их шириной и прочностью на срез материала мягкого слоя.

УДК 621.771

Прокатка порошковых материалов

Студенты гр. 104419 Малей Е.А., Стрелкина-Макаревич В.А.

Научный руководитель – Белявин К.Е.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Биметаллическими материалами называются комбинированные материалы на металлической подложке, на которой формируется рабочий слой. Существующие способы получения биметаллических антифрикционных материалов (сварка взрывом, заливка легкоплавкого металла по тугоплавкому, погружение тугоплавкого металла в расплавленный легкоплавкий металл, плазменное напыление) имеют ряд недостатков, к которым можно отнести: недостаточную прочность изделия; большой расход смазочного материала; неравномерный износ подшипника; применение дорогостоящих материалов.

Передовым решением в разработке самосмазывающихся материалов является метод порошковой металлургии для создания на стальной подложке пористого бронзового слоя толщиной 0,25 – 1,0 мм. При этом возможно получить пористый слой бронзы самого разнообразного состава с последующей пропиткой его смазочным материалом или полимером. Такие материалы промышленно выпускаются в России и за рубежом, в виде лент. Заполнение пор бронзового слоя композициями на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ) с различными наполнителями позволяет создавать материалы, способные работать без смазки в широком диапазоне температур при высоких давлениях. Однако при трении без смазки долговечность подшипников из таких материалов значительно снижается при повышении скорости скольжения выше 1 – 2 м/с, из-за развивающейся

высокой температуры в зоне трения. Еще один недостаток промышленных аналогов - рост коэффициента трения с течением времени, так как по мере изнашивания площадь, занимаемая бронзовым каркасом в рабочем слое материала, изменяется (увеличивается). Причиной этих недостатков является большое содержание бронзы в пористом рабочем слое, которое для аналогов составляет 80 – 85 %. Столь высокое содержание бронзы зависит от способа получения материалов, в которых пористый слой бронзы получают свободным насыпанием сферического порошка бронзы на ленту и его свободное спекание. В результате можно получить только одну структуру пористого слоя. Изменение данной структуры, с целью улучшения эксплуатационных свойств подшипника, является одной из задач проведения исследований в области получения биметаллического антифрикционного материала методом прокатки и порошковой металлургии.

Предложенная технология включает в себя:

- подготовку поверхности материала стального слоя подшипника скольжения, с целью устранения оксидной пленки, а также нанесения рельефа в виде сетки с зубом наклоном 45° , глубиной 0,2 – 0,5 мм для увеличения удельной поверхности;

- спекание образцов. Антифрикционный порошковый слой на пластину наносится свободной насыпкой на специальном приспособлении для получения равномерного по толщине слоя. После чего пластины с антифрикционным порошковым слоем подвергается термической обработке (спеканию) в защитно-восстановительной атмосфере эндогаза при температуре 750 – 780 °С, в течении 50 – 60 мин;

- прокатку полученной композиции.

Микроструктурный анализ образцов показывает, что в структуре бронзового слоя наблюдаются сферические частицы с различной степенью деформации – большая пористость у поверхности и незначительная у плоскости контакта со стальным основанием. Это связано с рельефом предварительно сформированной поверхности пластины (рисунок 1), что способствует лучшему взаимодействию компонентов двухслойного материала, при сохранении способности насыщения поверхностного слоя жидкими смазками.



Рисунок 1 – Микроструктура двухслойного материала с неравномерной пористостью

В перспективе, т.к. разрабатываемый метод положительно отличается от аналогов простотой, то он может быть внедрен на любом ремонтном или промышленном предприятии как основной или дополнительный технологический процесс производства антифрикционных материалов с повышенными эксплуатационными характеристиками.