

эксплуатационных характеристиках спеченного материала. Высокая износостойкость пары трения спеченный ротор- опорный диск обеспечивает стабильность работы гидромотора с одновременным повышением его рабочих параметров.

Результаты натурных испытаний позволили рекомендовать проведение эксплуатационных испытаний, которые в настоящее время проходят гидромоторы с роторами, изготовленными из спеченного материала ЖХЗДЗМс4. Предварительные результаты позволяют сделать вывод о достаточно высокой работоспособности гидромоторов. Предполагаемый годовой экономический эффект от внедрения спеченного материала ЖХЗДЗМс4 составит более 100 тыс. рублей.

УДК 621.762.001

Е.А.Дорошкевич, Л.А.Желтонога,
А.В.Кузьмин

УСТАЛОСТНАЯ ПРОЧНОСТЬ ЗУБЬЕВ ШЕСТЕРЕН, ШТАМПОВАННЫХ ИЗ СПЕЧЕННЫХ ЗАГОТОВОК

Новый прогрессивный технологический процесс - горячая объемная штамповка спеченных заготовок - с наибольшей эффективностью может быть использован при изготовлении зубчатых колес. Однако отсутствие данных об усталостной прочности и других характеристиках работоспособности зубчатых колес тормозит промышленное освоение этого прогрессивного метода.

В настоящей статье приведены результаты исследования усталостной прочности зубьев цилиндрической шестерни стартера автомобильного двигателя ($m=3$; $Z=11$), изготовленной путем горячей штамповки спеченных заготовок из сталей 55п и 55Хп (порошковые). После термообработки поверхностная твердость зубьев соответствовала HRC 55-60.

Для сравнения испытывались шестерни, изготовленные из компактной стали 15ХР, после цементации, закалки и отпуска (с твердостью 59-61 HRC).

Исследование усталостной прочности осуществлялось на универсально-испытательной машине ГРМ-1 с частотой нагружения 600 циклов в минуту. Нагрузка на зуб передавалась по асимметричному знакопостоянному циклу с коэффициентом асимметрии 0,2. Испытания проводили на 6-7 уровнях. На каждом уровне испытывали 4-6 зубь-

ев. Результаты экспериментов были обработаны с помощью ЭВМ "Минск-22". По полученным данным построены кривые усталости.

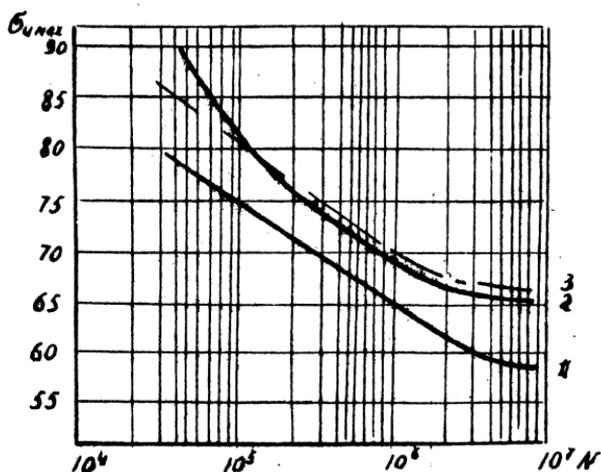


Рис. I. Кривые усталости

1. Штампованные шестерни из стали 55п (порошковая)
2. Шестерни, изготовленные из компактной стали 15ХР (цементация, закалка, отпуск).
3. Штампованные шестерни из стали 55Хп (порошковая)

Как показали результаты исследований (рис. I), усталостная прочность зубьев штампованных шестерен из спеченных заготовок стали 55п незначительно уступает усталостной прочности зубьев шестерен, изготовленных из компактной стали 15ХР, а у штампованных из стали 55Хп, даже несколько превосходит ее.

Сравнительно высокие значения усталостной прочности можно объяснить действием эффекта термомеханического упрочнения. Легирование хромом усиливает этот эффект, тем самым повышая усталостную прочность зуба. Следует также отметить волокнистую структуру материала зуба штампованной шестерни из стали 55Хп. Не полностью растворившиеся при спекании частицы Х30, вводимые в порошковую смесь для легирования, вытягиваются в направлении течения материала при формообразовании зубьев, образуя волокна. Образование высокопрочных хромистых волокон в железо-углеродистой матрице задерживает развитие усталостной трещины, повышая тем самым усталост-

ную прочность материала зуба.

УДК.621.762:669.496.

П.А.Витязь, О.В.Роман, В.К.Шелег

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОРИСТОЙ БРОНЗЫ

Пористые спеченные материалы могут успешно использоваться в конструкциях различного рода теплообменных аппаратов /1/.

Основными характеристиками, которые определяют возможность применения этих материалов в испарительных камерах являются пористость, проницаемость, размер пор. Указанные характеристики необходимы для проведения тепловых расчетов и при разработке конструкций пористых испарителей /1/.

Материалом в исследованиях служили бронзовые сферические порошки марки БрФ10-1, полученные распылением сплава струей воздуха в воду, с содержанием олова 9,9% и фосфора 0,87%. Порошки в состоянии поставки подвергались рассеву на механическом сите типа "Ротап" с набором сит от 0,05 до 2,5 мм. Были выделены следующие фракции: -100+63, -160+100, -200+160, -315+200; -400+315, -680+400мкм. Исследования гидравлических характеристик проводились на образцах типа диска диаметров 80 мм и толщиной 8 мм, изготовленных методом спекания свободнасыпанного порошка в стальную форму. Спекание осуществлялось в проходной электрической печи в атмосфере диоксида азота с точкой росы не выше -25°C . Расход газа 2 л/мин. Спекание велось при температурах 700, 750, 800 и 850°C . Выдержка при спекании во всех случаях составляла 1 час/2/. Пористость образцов определялась методом гидростатического взвешивания. Коэффициент воздухопроницаемости подсчитывался на основе экспериментов по определению расхода при продувке образцов сжатым воздухом. Размер пор определяли методом максимального давления газовых пузырьков, основанном на измерении давления, которое необходимо для прохождения пузырьков воздуха через пористое тело, пропитанное жидкостью с известным поверхностным натяжением /3,4/.

На рис.1 представлена зависимость пористости спеченных образцов от температуры спекания. Из графике видно, что с увеличением температуры спекания для частиц одной фракции пористость уменьшается и тем резче, чем меньше размер частиц порошка. При одной температуре спекания с ростом размера сферических частиц порошка по-