

К ВОПРОСУ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕСУРСНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ОСНАСТКИ

Е. П. Поздняков

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель И. Н. Степанкин, канд. техн. наук, доцент

Снижение себестоимости штамповой оснастки и деталей машин, обеспечиваемое за счет максимального использования преимуществ их ресурсного проектирования, является одной из важнейших задач развития современного машиностроительного комплекса. Немаловажное значение имеет материал, который используется для изготовления конкретной детали машин. Стоимость сплава, а также возможность максимально полного использования его эксплуатационных и технологических характеристик обеспечивают создание условий для снижения издержек производства. Это позволяет поддерживать заданный уровень рентабельности без участия ценового фактора, а его влияние использовать для конъюнктурного маневра в условиях активного маркетинга на рынке высокотехнологичных изделий.

Применение дорогостоящих высоколегированных сталей для изготовления тяжелонагруженного штампового инструмента или деталей машин, работающих в условиях пульсирующих нагрузок, диктуется требованиями к износоустойчивости, прочности и усталостной долговечности материалов. Спектр эксплуатационных факторов, традиционно учитываемый при выборе материала детали, зачастую приводит к завышению коэффициента запаса надежности ответственных деталей по всему комплексу характеристик материала, а выбор материала делается в пользу сталей, отличающихся повышенной стоимостью. Немаловажное значение играют традиционные устои групп специалистов предприятий, которые неохотно вовлекают в круг используемых ими материалов новые, экономнолегированные сплавы. Это во многом связано с отсутствием информации о нетрадиционном использовании материала-

лов, а также возможности применения новых марок сталей, которые уже освоены отечественным металлургическим комбинатом и находятся в начальной стадии промышленной апробации. Следует отметить также, что традиционные затраты, связанные с формированием специфических свойств сопряженных поверхностей деталей, увеличиваясь соразмерно стоимости всего объема детали, не поддаются коррективке без замены материала.

Постоянный рестайлинг продукции машиностроительного комплекса и расширение ее номенклатуры далеко не всегда требуют использования сверхдолговечных дорогостоящих материалов. Важными аспектами современного машиностроения являются синхронизация в периодах работы различных узлов и полное использование всех ресурсных характеристик применяемых материалов, в том числе за счет их поверхностного упрочнения. Расширяющаяся номенклатура сплавов, освоенных белорусскими производителями, обеспечивает не только возможности для гармонизации требований с нормами европейских производителей и интеграцию в общеевропейскую систему стандартов, но и снижает дефицитность материала, улучшая логистику поставки и обеспечивает повышение спроса на металлургическую продукцию ОАО «БМЗ» – управляющая компания холдинга «БМК». А это в свою очередь создает условия для перехода предприятия на выпуск определенных марок сталей большими партиями и повышает вероятность формирования заданного комплекса свойств сплава и его химического состава.

Разработанное в учреждении образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого» новое исследовательское оборудование позволяет определять зависимости изнашивания поверхности металлических материалов в условиях воздействия на них пульсирующей контактной нагрузки. Указанные эксплуатационные условия характерны для работы большого количества деталей машин, массово востребованных сборочными производствами. К ним можно отнести зубчатые колеса, распределительные валы, валы-шестерни, а также некоторые виды штампового инструмента. Испытания при различных уровнях контактной нагрузки дают возможность для сравнительной оценки контактной выносливости материалов применительно к условиям их эксплуатации, в соответствии с назначением и типоразмером конкретной детали. Мониторинг величины износа поверхности испытываемых материалов и структурных изменений в рабочем слое обеспечивает построение семейства кривых контактной усталости. Они дают количественную оценку наработки на отказ различных материалов, а также показывают эффективность их поверхностного упрочнения. Непрерывная оценка структурных изменений раскрывает механизм взаимодействия структурных составляющих. Это позволяет адаптировать параметры синтеза поверхностно-упрочненных слоев к условиям эксплуатации конкретной детали, а также выявить реальные эксплуатационные характеристики новых сплавов, например 16MnGrS5 и 42GrMoS4 с целью их продуктивного продвижения на рынке машиностроительной продукции.

На рис. 1 представлены детали гидравлических машин и штамповой оснастки, технология упрочнения которых разработана на кафедре «Материаловедение в машиностроении».

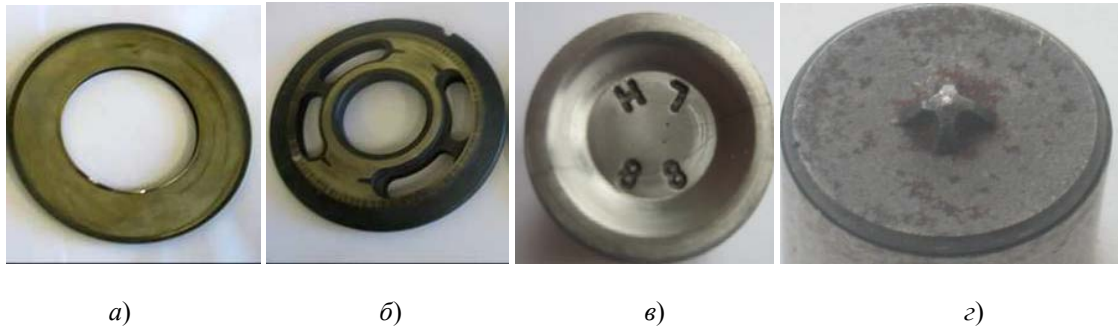


Рис. 1. Примеры деталей машин и штамповой оснастки:
а – диск опорный; *б* – диск распределительный; *в* – пуансон отделочный для маркировки головки болта; *г* – пуансон для получения крестообразного шлица винта-самореза

Промышленная апробация результатов исследований, проведенных на сегодняшний день, позволила существенно увеличить наработку на отказ штамповой оснастки для изготовления крепежных изделий и инструмента для изготовления металлической фибры, а также заменить дорогостоящие легированные стали на экономнолегированные с поверхностно-упрочненными слоями без изменения наработки на отказ в деталях гидравлических машин.