

# **МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ** **И ИНСТРУМЕНТЫ**

УДК 621.787.4

В.А. ГОЛЕНКОВ, С.Ю. РАДЧЕНКО, Д.О. ДОРОХОВ, И.М. ГРЯДУНОВ

## **АНАЛИЗ ВИДОВ УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ**

*Приведена классификация существующих методов упрочняющей обработки металла. На основе анализа рассмотренных методов объясняется актуальность разработки новых методов упрочняющей обработки, отвечающих требованиям экономичности и оптимизации качества получаемых деталей.*

**Ключевые слова:** вальцовая штамповка, поверхностное пластическое деформирование, комплексное локальное деформирование, классификация процессов обработки металлов давлением.

*The classification of existing methods of hardening metal processes is considered. On the basis of analysis of described methods the actuality of development of new hardening processes methods, responsible to economics and quality optimization requirements is explained.*

**Key words:** rolls stamping, surface plastic deformation, complex local deformation, classifying processing of metals by pressure.

В настоящее время наблюдается тенденция к интенсификации условий эксплуатации узлов и деталей машин, в связи с чем они работают в условиях интенсивного трения, агрессивной среды и высокой изменяющейся температуры. Изделия могут испытывать также и знакопеременную, и импульсную нагрузку. При этом детали должны обладать оптимальными соотношениями эксплуатационных характеристик: прочности и износостойкости. Также необходимо отметить, что в отдельных случаях на изделия накладываются ограничения по массе и габаритам, что не позволяет увеличивать прочностные характеристики за счёт увеличения соответствующих размеров. То же относится и к материалу заготовки, из которой планируется получить изделие, т.к. материал, обладающий более высокими эксплуатационными характеристиками, как правило, стоит на порядок дороже, что ведёт к удорожанию конструкции в целом. В связи с этим встаёт вопрос о выборе того или иного метода упрочняющей обработки, при этом следует учитывать такие факторы, как материал изделия, его функциональное назначение и условия эксплуатации. Кроме того, выбранный метод должен отвечать требованиям экономичности и технологичности.

В настоящее время известно множество различных методов упрочнения. Например, в [1] предложено шесть основных классов:

1 – с образованием пленки на поверхности:

1.1 осаждение химической реакцией (оксидирование, сульфидирование, фосфатирование, нанесение упрочняющего смазочного материала, осаждение из газовой фазы);

1.2 осаждение из паров (термическое испарение тугоплавких соединений, катодная бомбардировка, прямое электронно-лучевое испарение, реактивное электронно-лучевое испарение, электронно-химическое испарение);

1.3 электролитическое осаждение (хромирование, никелирование, электрофорез, никельфосфатирование, борирование, борохромирование, хромофосфатирование);

1.4 напыление износостойких соединений (плазменное напыление порошковых материалов, детонационное напыление, электродуговое напыление, лазерное напыление, вихревое напыление, индукционное припекание порошковых материалов).

2 – с изменением состава поверхностного слоя:

2.1 диффузионное насыщение (борирование, цианирование, азотирование, нитроцементация и т.п.);

2.2 химическое и физико-химическое воздействие (химическая обработка, ионная имплантация, электроискровая обработка и т.д.).