

УДК 621.867

Л. Данильченко, к.т.н., доцент; А.Матвійчук к.т.н., професор

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗАЛИШКОВИХ НАПРУЖЕНЬ НА ТОЧНІСТЬ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ

Вплив залишкових напружень позначається на точності деталі через їх перерозподіл як у заготовці в процесі її оброблення, так і в готовій деталі. Перерозподіл залишкових напружень у заготовці породжує її деформацію, що викликає похибки оброблення після операції і на наступній операції за рахунок викривлення форми технологічних баз і порушення їх відносного розташування. Величина залишкових напружень, характер їх перерозподілу залежить від методу одержання заготовки і її оброблення. При одержанні заготовки литтям виникають внутрішні напруження внаслідок того, що температура товстих і тонких частин виливки є неоднаковою при переході з області пластичних в область пружних деформацій. Чим повільніше відбувається охолодження виливки в цьому інтервалі температур і чим менше різниця в товщині її стінок, тим менші залишкові напруження отримуються в остиглій заготовці. Якщо піддати виливку механічному обробленню, то наявна в ній рівновага залишкових напружень внаслідок зняття поверхневих шарів металу порушується і заготовка деформується. Ця деформація відбувається не миттєво, а протягом тривалого часу. При передачі попередньо обробленої заготовки на наступну операцію деформація триває і після приймання готової деталі, що ускладнює складання та наступну її експлуатацію.

При одержанні заготовки вільним куванням або гарячим штампуванням залишкові напруження виникають внаслідок нерівномірного охолодження заготовок і особливо суттєво позначаються при нераціональній конструктивній їх формі. Ці напруження мають великий вплив на деформацію нестійких, маложорстких заготовок.

При одержанні заготовки методом пластичного деформування виникає наклеп і, як наслідок, внутрішні напруження. При прокатуванні і волочінні прутків матеріал із зовнішньої поверхні деформується сильніше, чим усередині. Тому в таких заготовках спостерігаються значні залишкові напруження розтягу в поверхневих шарах і напруження стиску усередині. При точінні недостатньо точно зцентрованої заготовки із прокату знімається нерівномірний припуск. У результаті виникає порушення рівноваги напружень і оброблена деталь помітно викривляється. З тієї ж причини прорізування довгих шпонкових канавок у заготовках із прокату часто веде до скривлення деталей. Небажаний вплив залишкових напружень може бути усунутий віджигом заготовок.

Часто заготовки піддають холодному виправленню, після чого виникають залишкові напруження. Виправлення до оброблення зменшує припуски та скорочує час виконання операції. Якщо заготовка після холодного виправлення піддається обробленню, то рівновага залишкових напружень, отримана в результаті виправлення, порушується і заготовка деформується. Якщо виправленню піддають готові деталі, то в їх матеріалі виникають зрівноважені залишкові напруження. З часом спостерігається скривлення виправлених деталей, через що у вузлі може відбутися порушення зазорів.

При термічному обробленні виникають внутрішні напруження, що є наслідком нерівномірності нагрівання й охолодження деталей, а також результатом структурних змін їх матеріалу. Термічні напруження викликають деформацію (жолоблення) деталей і часто бувають настільки великими, що від їх дії виникають тріщини. Деформації при термічному обробленні впливають на точність деталі та величину припуску під наступне механічне оброблення.