УДК 621.91.01/02

УРАВНИВАНИЕ СТОЙКОСТИ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ НА СТАНКАХ С ЧПУ

Попок Н.Н., проф., д-р. техн. наук, Гвоздь Г.И.
(Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой)

Как известно, наименее надежным звеном в режущем инструменте (РИ) является его лезвие, а в составном и сборном РИ – пластина режущая (ПР), которые изнашиваются и разрушаются в процессе резания одними из первых. В сборном и составном РИ разрушение ПР приводит к поломке корпуса модуля корпусного (МК) РИ. Стоимость замены ПР и МК составляет в зависимости от типа РИ от 10 до 1000 у.е. [1].

С экономической и технологической точек зрения целесообразно использовать установку ПР в кассету, картридж, блок резцовый (БР), замена которых дешевле в 2-10 раз по сравнению с заменой МК. Но применяемые кассеты в разных типах РИ и у разных инструментальных фирм – разные и такая замена тоже не дешевая.

Использование предлагаемой системы блочно-модульных режущих инструментов (БМРИ) с унифицированным БР [2] наиболее экономически выгодный вариант, т.к. позволяет быстро окупить затраты как на этапах его проектирования и изготовления, так и на этапе эксплуатации. При проектировании и изготовлении такого инструмента используется меньшее количество разных модулей (резцовых, зажимных, регулировочных и т.д.) за счет унификации их присоединительных поверхностей и конструктивных элементов и применяется однотипная технологическая оснастка. В процессе эксплуатации БМРИ за счет унификации модулей сокращается время и затраты на его замену в инструментальном магазине станка, разборку, дефектацию и сборку вне станка.

В качестве критериев оценки эффективности БМРИ п сравнению со стандартным РИ принимаются:

– надежности РИ, включающая стойкость Т, мин; ремонтопригодность $\tau_р$, мин; взаимозаменяемость $\tau_в$, мин;

– качество (шероховатость, Ra, мкм) и точность (квалитет IT) обработки (получаемых деталей);

– производительность П обработки (трудоемкость $\tau_о$, $\tau_{п.з.}$, мин);

– себестоимость обработки С, руб.;

При этой оценке возможны следующие варианты:

1. При сохранении заданной П и работе изношенным РИ ухудшается качество и точность обработки, что требует своевременной замены РИ.

2. При уменьшении П за счет уменьшения параметров режима резания (υ и S) и сохранении заданной Т будет снижаться качество обработки. Необходимо сопоставить себестоимость РИ и себестоимость получения детали.

3. При достижении заданных параметров качества и точности детали необходимо увеличить скорость резания, что приведет к снижению стойкости РИ.

Выбор того или иного варианта определяется конкретными условиями изготовления реальной детали.

Выдвигается гипотеза, что применение унифицированного БР в разных типах режущих инструментов (проходных, подрезных и расточных резцах, сверлах, зенкерах, концевых, дисковых и торцовых фрезах и т.д.), при их установке в инструментальном магазине станка (не менее трех типов) и обеспечении сопоставимого времени обработки конструктивных элементов и поверхностей деталей в соответствии с уравненной стойкостью конкретного РИ, одновременной их замене (снятии, разборке, дефектации, восстановлении, сборке и настройке вне станка) позволит сократить вспомогательное время, время простоев станка и повысить производительность обработки на одном рабочем месте. При этом уравнивание стойкости различных типов режущих инструментов производится путем задания времени работы станка до его остановки (одно-, двух-, трехсменная работа) и определения скорости резания каждым инструментом через коэффициент уравнивания при заданном стандартом, или справочником, или каталогом значений его стойкости.

Основное время обработки конструктивных элементов и поверхностей реальных деталей в сопоставлении со стойкостью РИ регулируется количеством однотипных РИ в инструментальном магазине станка и количеством изготавливаемых деталей в партии.

1. Попок Н.Н., Сидикевич А.В., Ивановская М.Ю., Сидикевич М.В. Повышение экономичности режущих инструментов на основе модульных конструкций // В сб.: Машиностроение, вып.21, в 2-х томах, Т.1, Минск : УП «Технопринт», 2005 г. - с.130 – 136.

2. Блочно-модульные режущие инструменты. Альбом : учебно-методическое пособие / Н.Н. Попок, В.А. Терентьев, Г.И. Гвоздь, С.А. Портянко. – Новополоцк: Полоц. гос. ун-т 2021. – 164 с.