

Рисунок 2 – Сборная конструкция формообразующих элементов пресс-формы

1. Польский, Е.А. Технологическое обеспечение точности и качества поверхностей деталей машин при проектировании маршрутно-операционного технологического процесса методом синтеза на основе анализа размерных связей / Е.А. Польский // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2016. – №10 (64). С 39 – 48.

УДК 621.75

## НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАРАБОТКИ НА ОТКАЗ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ОСНАСТКИ ПРЕСС-ФОРМ

**Польский Е.А., Швыряев М.В., Абрамов Р.В., Михневич Д.Н.**  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»,  
г. Брянск, Российская Федерация

Для обеспечения требуемой долговечности формообразующих элементов пресс-форм назначают допустимые предельные отклонения от номинальных сопрягаемых размеров знаков. Заданная точность обработки должна быть обеспечена на этапах технологического процесса различными методами обработки.

При сборке формообразующих деталей в цельный элемент – гребенка, возникают усилия, которые формируют контактную деформацию каждого знака (рисунок 1). Контактная деформация знака функционально формируется параметрами качества поверхностного слоя.

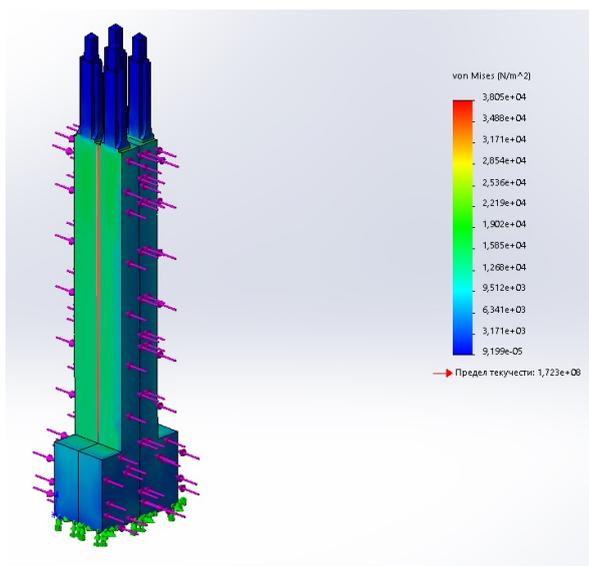


Рисунок 1 – Модель формирования контактной деформации при сборке элементов формообразующей оснастки

В ряде случаев выходной параметр удается представить в виде трех независимых составляющих:

$$z_j(t) = \xi_0 f_1[g_1(t), g_2(t), \dots, g_i(t)] + h(t) + \zeta(t)$$

где:  $\xi_0$  – случайная величина, оценивающая начальное качество;  $f_1$  – неслучайная функция возмущений;  $h(t)$  и  $\zeta(t)$  – случайные функции, оценивающие соответственно влияние медленно протекающих процессов и внезапных случайных флуктуаций параметра.

В ряде случаев, когда отказ в форме выхода параметра состояния за определенную границу (выброс) не приводит к значительным отрицательным последствиями, регламентироваться может параметр потока отказов  $\mu$ . При известной плотности совместного распределения параметра состояния  $z(t)$  и скорости его изменения во времени  $v(t)$  усредненный параметр потока отказов, определяющий число выбросов за границы в единицу времени:

$$\bar{\mu} = \frac{1}{T} \int_0^T \left[ \int_0^{\infty} \phi(R_2, v/t) v dv + \int_{-\infty}^0 \phi(R_1, v/t) v dv \right] dt$$

В общем случае работоспособность объекта, качество его функционирования определяется не одним, а совокупностью  $s$  выходных параметров состояния  $z_1, z_2, \dots, z_i$ , которые можно считать компонентами некоторого вектора  $Z$ . Тогда пространство состояний некоторой граничной поверхностью  $\omega$  можно разделить на две области: область  $\Omega$  работоспособных состояний и область отказов. Безотказность в этом случае определяется как вероятность того, что за время функционирования системы  $T$  параметры состояния  $z_i$  не выходят за соответствующие границы  $R_{i1}$  и  $R_{i2}$ :

$$P(T) = P\{Z \in \Omega / t \leq T\} = P\{R_{11} < z_1 < R_{12}, R_{21} < z_2 < R_{22}, \dots, R_{s1} < z_s < R_{s2} / t \leq T\}$$

Наиболее общий случай, когда исходное качество всех объектов неоднородно, условия эксплуатации переменны, средняя скорость процесса зависит от времени функционирования. Неоднородность качества может быть вызвана рассеянием начальных размеров, а так же различием физических свойств у контактирующих поверхностей, приводящих к варьированию средней скорости процесса каждой реализации [1]. Тогда модель скорости процесса принимает вид:

$$k(t) = m_k(t) + k^0(t) = m_k(t) + a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos \omega_n t + b_n \sin \omega t)$$

где  $a_0$  – центрированная случайная величина, учитывающая исходное качество объекта.

Таким образом, решение задачи оптимального распределения величины допуска на эксплуатационные звенья сборочной размерной цепи узла и назначение обоснованных требований по качеству поверхности для обеспечения требуемой надежности возможно при условии определения весовых коэффициентов, устанавливающих значимость влияния того или другого эксплуатационного свойства в элементарном прототипе. Назначение весовых коэффициентов при условии максимальной вероятности безотказной работы контактирующей пары является необходимым условием для разработки автоматизированной подсистемы технологического обеспечения надежности машины на этапах анализа размерных связей при конструкторско-технологической подготовке производства.

1. Суслов, А.Г. Научно-технологическая технология повышения качества сборочных единиц машин на этапах жизненного цикла / А.Г. Суслов, О.Н. Федонин, Е.А. Польский // Научно-технологические технологии в машиностроении. – 2016. - №5 (59). С 34 – 42.

**УДК 621.91.02**

## **ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ТОЧНОСТИ И ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА, ПОЛУЧЕННЫХ 3D ПЕЧАТЬЮ**

**Попок Н.Н., Портянко С.А., В.С. Анисимов, Л.Н. Косяк**  
Полоцкий государственный университет, Республика Беларусь

При изготовлении деталей с использованием 3D-технологий возникают вопросы, связанные с соответствием получаемых размеров и шероховатости поверхностей заданным на чертеже. Естественно, предположить, что точность и шероховатость поверхностей деталей будет зависеть от особенностей трехмерной технологии и свойств используемых материалов.