

## ВОЗМОЖНОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Фомин И.А. (ДонНТУ, Донецк, Украина)

Функционально-ориентированные технологии относятся к специальным тонким, прецизионным и наукоемким технологиям, в которых технологические воздействия должно быть точно определены, ориентированы и реализованы в пространстве на изделие на местном уровне. При этом они могут выполняться на наноуровне, микроуровне и макроуровне, а также на уровне зон, элементов и частей изделия в зависимости от особенностей действия эксплуатационных функций во времени и в пространстве, и потребности обеспечения необходимых свойств изделию.

Можно отметить, что функционально-ориентированные технологии позволяют не только обеспечивать высокие физико-механические местные свойства материала изделия, но и создавать местные специальные нетрадиционные его свойства.

В качестве примера на рис. 1 приведены некоторые варианты схем, поясняющие различные виды реализации специальных функциональных свойств материала элементов изделий, изготавливаемых с применением функционально-ориентированных технологий.

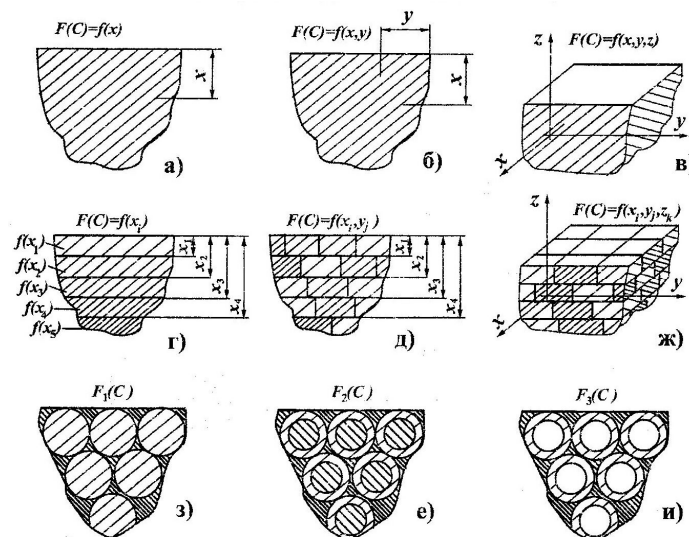


Рис. 1. Варианты схем, поясняющие различные виды специальных местных свойств материала изделий на базе функционально-ориентированных технологий: а - функционально-зависимые свойства в одном направлении; б - функционально-зависимые свойства в двух направлениях; в - функционально-зависимые свойства в трех направлениях; г - ступенчатые свойства в одном направлении; д - ступенчатые свойства в двух направлениях; ж - ступенчатые свойства в трех направлениях; з, е, и - специальные свойства

На рис. 2. представлены некоторые варианты схем со специальными покрытиями изделий, наносимых на базе функционально-ориетированных технологий, обеспечивающих новые местные свойства. Здесь, на рис. 2 а, б, в приведены варианты геометрических форм покрытий на поверхностях изделий. Различные топологические формы покрытия поверхности изделия обеспечивают различные их функциональные свойства в зависимости от требуемых эксплуатационных особенностей.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ

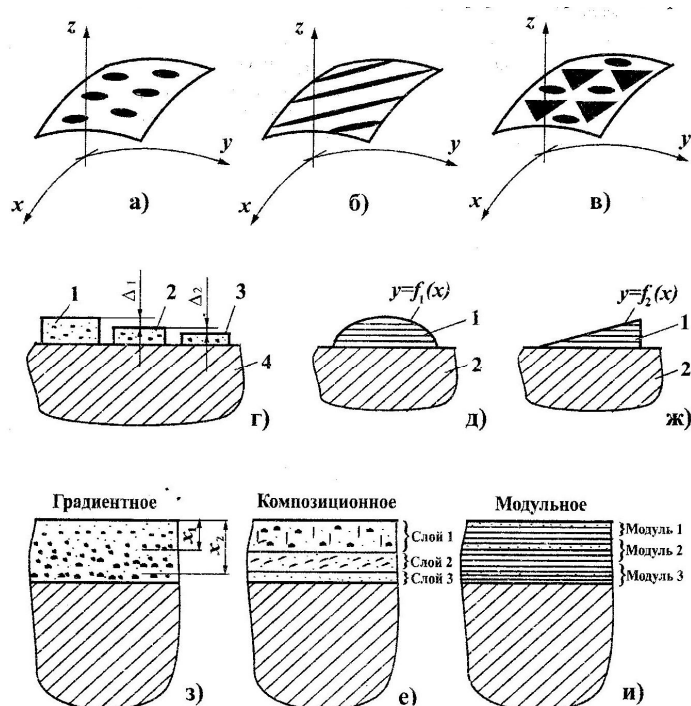


Рис. 2. Варианты схем со специальными покрытиями изделий с новыми местными свойствами на базе функционально-ориентированных технологий: а, б, в - варианты геометрических форм покрытий на поверхности изделий; г, д, ж - варианты геометрических форм покрытий по высоте

На рис. 2, г, д, ж - варианты геометрических форм покрытий по высоте. На рис. 2.37, г показаны покрытия 1, 2, 3, отличающиеся друг от друга по высоте  $\Delta_1$  и  $\Delta_2$  на изделии 4. Разновысотная толщина покрытия обеспечивает различные схемы приработки сопряженных поверхностей, при этом создаются необходимые свойства, например, пары трения. При этом выполнение покрытия по высоте с определенной формой  $y=f_1(x)$  или  $y=f_2(x)$  может также обеспечивать различные нетрадиционные свойства эксплуатации различных элементов машин. На рис. 2, з, е, и - варианты покрытий со специальными свойствами, а именно градиентное, композиционное и модульное покрытия. Можно отметить, что в настоящее время представляют большой интерес модульные покрытия, в которых модули особо тонких пленок на микро или наноуровне решают заданные эксплуатационные задачи изделия.

Таким образом, функционально-ориентированные технологии дают возможность изготавливать различные изделия машиностроения с прецизионной местной ориентацией свойств на наноуровне, микроуровне, макроуровне, на уровне зон, составляющих и участков в зависимости от эксплуатационных местных особенностей изделия. Это в целом дает возможность достигать существенного повышения свойств изделий в период их эксплуатации, а также создавать новые свойства, ранее неизвестные, что обеспечивает высокие технико-экономические показатели машин и технических систем.

В заключение можно отметить, что функционально-ориентированные технологии относятся к специальным высоким наукоемким технологиям, которые позволяют создавать изделия с качественно новой совокупностью свойств и мерой полезности, в том числе дают возможность изготавливать изделия с применением нанотехнологий.

**Список литературы:** 1. Михайлов А.Н. Основы синтеза функционально-ориентированных технологий машиностроения. - Донецк: ДонНТУ, 2010. – 346с.