

6. Prakapovich, R. Hetero-associative memory technology for development of intelligent control systems of autonomous mobile robots / R. Prakapovich // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем: мат. междунар. науч.-техн. конф. / редкол. : В. В. Голенков (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БГУИР, 2018. – С. 297 – 300.

7. Прокопович, Г.А. Нейросетевая модель для реализации поисковых движений мобильного робота/ Г.А. Прокопович // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем: мат. III Междунар. науч.-техн. конф. / редкол. : В.В. Голенков (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БГУИР, 2013 г. – С. 483-488.

УДК 621:004

## **АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СРЕДСТВ ОСНАЩЕНИЯ В УДАЛЕННОМ РЕЖИМЕ**

**Барышев А.А., Кункевич Д.П., Статкевич Д.Г.**

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Технологическая оснастка – один из важнейших элементов производственного процесса. Несмотря на использование гибких систем (ЧПУ, аддитивные технологии и др.) потребность в оснастке достаточно высока и повышение эффективности ее проектирования по-прежнему актуально. Основные средства автоматизации проектно-конструкторских работ – системы геометрического моделирования. Причем в подготовке производства используются пакеты среднего уровня, поскольку задачи возникают сложные, нестандартные. Однако наряду с таковыми немало и типовых. Например, проектирование несложных приспособлений для

установки-закрепления деталей на различных технологических операциях (рисунок 1). Подобное проектирование осуществимо в удаленном режиме.

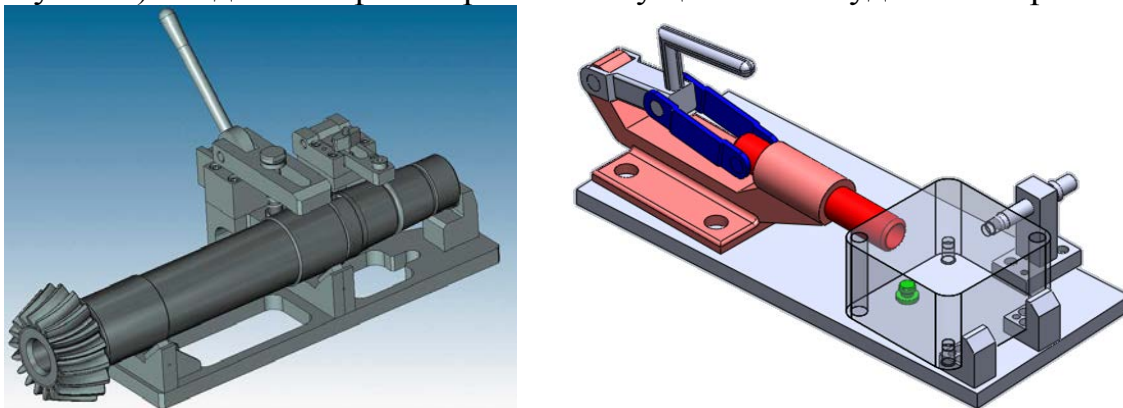


Рис. 1 – Примеры приспособлений

Основные положения теории базирования позволяют сформулировать ряд допущений, обеспечивающих достаточно простую нормализацию большинства проектных ситуаций:

- 1) установка детали осуществляется на три базы;
- 2) база – грань плоской или цилиндрической формы;
- 3) каждая база, в зависимости от ее формы и размеров (соотнесенных с размерами других баз), получает один из пяти статусов;
- 4) каждому статусу соответствует определенный набор установочных элементов;
- 5) для каждого установочного элемента определяется функциональное свойство - грань либо справочная геометрия, сопрягаемая с базой.

Исходя из изложенного, разрабатывается процедура, которая, определив статус каждой базы, добавляет в модель соответствующие элементы и устанавливает сопряжения их функциональных свойств с базами. Делается все это без вмешательства проектировщика, поэтому процедура может быть запущена на удаленном сервере. Исходная информация – геометрическая модель в стандартном формате, например, STEP выделенными базами. Выделение осуществляется посредством изменения какого-либо параметра соответствующей грани, например, цвета (рисунок 1, а). Результат проектирования – модель детали с сопряженными элементами в том же стандартном формате – возвращается заказчику.

Следующий этап – формирование несущей системы, объединяющие функциональные элементы. Перед его выполнением заказчику следует скорректировать положения элементов и оправить модель (рисунок 1,б) обратно на сервер.

Несущая система проектируется исходя из, так называемой, “плоской” концепции: функциональные элементы проецируются на единую “приварочную плоскость”, в которой формируется контур замкнутый и выпуклый, охватывающий все проекции (рисунок 1, в). На базе контура формируется плита или элемент из стандартного проката.

Функциональные элементы, расположенные выше привалочной плоскости, соединяются с ней либо непосредственно путем удлинения специально предусмотренной части, либо при помощи типового переходника.

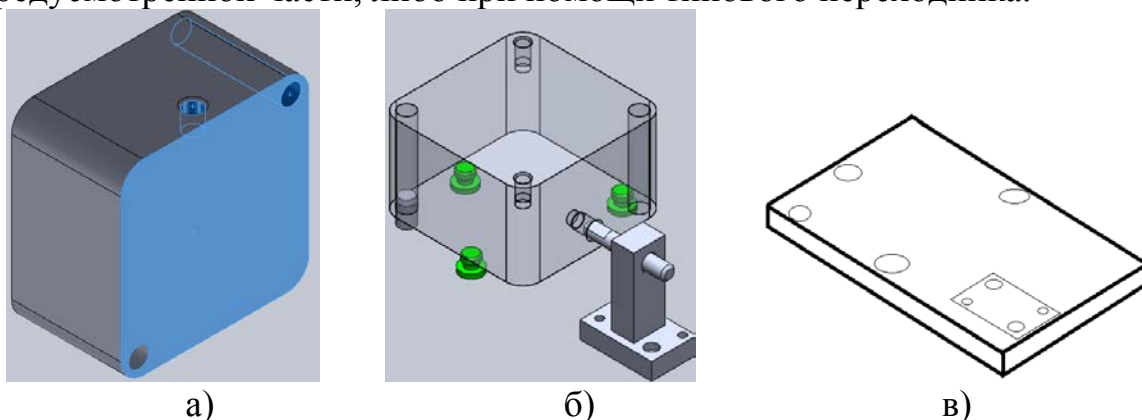


Рис. 1 –Исходная модель детали (а), компоновка приспособления (б), корпусная плита

Подразделения, проектирующие технологическую оснастку, укомплектованы, как правило, высококвалифицированными специалистами, чье рабочее время – не дешевый ресурс. Заказчики – цеховые технологи, которые вполне решили бы многие задачи самостоятельно, имея **хорошую** геометрическую систему. Представленный сервис позволил бы обойтись более скромным средством, поддерживающим просмотр стандартных форматов и простейшее редактирование. Наличие «просмотрщика», поддерживающего необходимые функции, позволит предоставлять представленный сервис через сайт.

УДК 681

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ НЕЧЕТКОГО РЕГУЛЯТОРА СЛЕДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МОБИЛЬНОГО РОБОТА

**Прохорович С.С.**

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь

В теории управления большое внимание уделяется синтезу систем управления при недостаточной информации об объекте управления и действующих на него полезных сигналов и помех. Один из методов решения этой проблемы – использование нечетких методов управления [1].

В качестве устройств управления переходными процессами в автоматических системах управления (САУ) наиболее распространены пропорционально-дифференцирующие (ПД) регуляторы. Данная работа посвящена проектированию нечётких ПИД-регуляторов для управления переходными процессами в следящих системах.