

## РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ПЛАНИРОВАНИЯ ТРАЕКТОРИИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ РАБОЧЕГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ПОМОЩИ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

**Кротова Н.А., Евстафиева С.В.**

Московский государственный технологический университет «Станкин»  
Москва, Российская Федерация

При обработке нескольких заготовок на станке с запуском нескольких управляющих программ (УП), не учитывающих положение других заготовок, может возникать ситуация, когда при обработке одной заготовки траектория рабочего инструмента будет проходить через соседнюю заготовку. В таком случае возникает коллизия, которая может привести к браку детали или даже поломке дорогостоящего оборудования (рис.1).

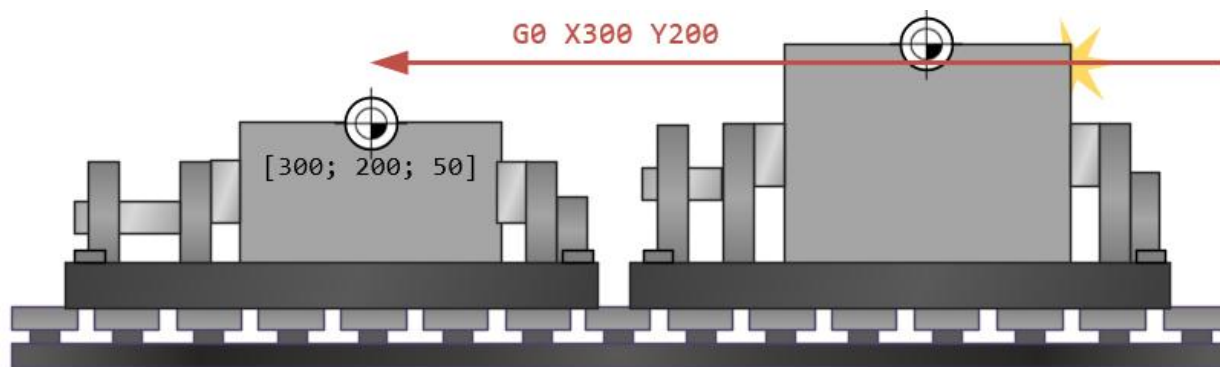


Рис. 1. Коллизия при обработке нескольких заготовок

Целью проекта<sup>1</sup> является разработка методов планирования траектории перемещения рабочего инструмента для привязки базисных систем координат на основе систем технического зрения и память-центрической архитектуры.

Для определения положения заготовки на столе станка планируется использовать систему технического зрения (СТЗ), описанную в работах [1, 2] с изменениями в архитектуре и упрощенным списком требований к аппаратной части СТЗ. СТЗ подключается к системе ЧПУ по схеме, приведенной на рис. 2.

Изображения рабочей области стола станка с установленными заготовками, полученные с камер, анализируются программным модулем. Результат анализа — размеры и координаты заготовок — позволяет судить о том, какая область допустима для перемещений инструмента при обработке заготовок (рис. 3).

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования и Российской Федерации в рамках выполнения государственного задания (проект FSFS-2023-0004) с использованием оборудования центра коллективного пользования «Государственный инжиниринговый центр» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект № 075-15-2021-695 от 26.07.2021, уникальный идентификатор проекта RF----2296.61321X0013).

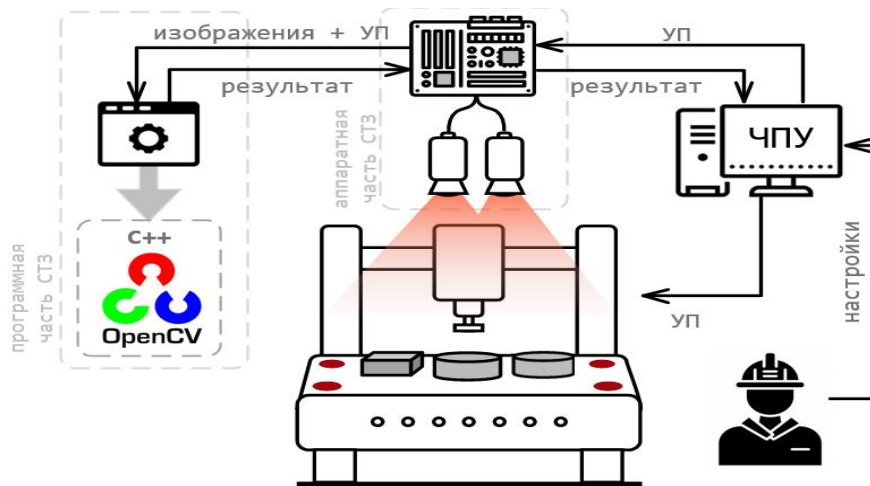


Рис. 2. Архитектура предлагаемого решения

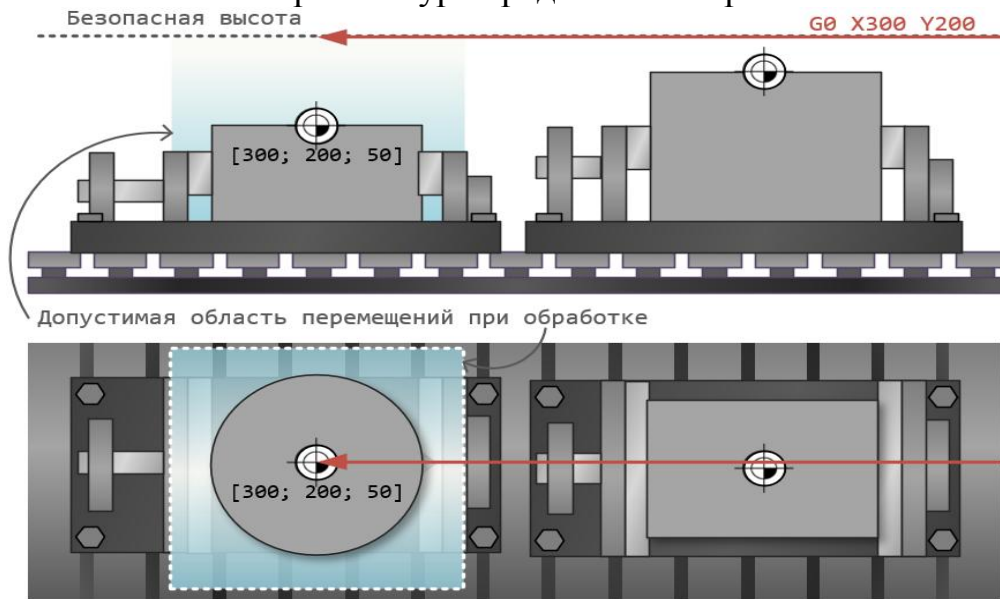


Рис. 3. Результат определения допустимой области перемещений

Управляющие программы, которые будут запущены для проведения обработки заготовок, анализируются на предмет превышения допустимой области перемещений, а также безопасной высоты при перемещении для смены инструмента, величина которой может передаваться как параметр управляющей программы в виде значения глобальной переменной СЧПУ. Результат обработки набора УП — заключение о том, возможно ли запустить его без возникновения коллизий.

1. Кротова Н.А., Пушков Р.Л. Разработка способа автоматизации привязки заготовки к системе координат станка с применением технического зрения // Международная инновационная конференция молодых ученых и студентов (МИКМУС - 2021): Сборник трудов конференции (Москва, 30 ноября - 02 декабря 2021). М: Изд-во ИМАШ РАН, 2021. С. 402-408.
2. Кротова Н.А., Пушков Р.Л. Определение геометрических параметров и ориентации заготовки на станке с применением алгоритмов технического зрения // Вестник МГТУ «Станкин», №2, 2021.с.8-12.