

УДК 004.514

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ В ПРОГРАММАХ ДЛЯ
УПРАВЛЕНИЯ ФРЕЗЕРНЫМИ СТАНКАМИ**

Граб А.С. (ИТМО)

**Научный руководитель – старший преподаватель Балканский А.А.
(ИТМО)**

Введение. Многие отрасли производства в значительной степени зависят от соблюдения гостей и стандартов, такими областями являются машиностроение и авиастроение [1]. Часто разработчики при проектировании САД, САМ и САЕ систем делают упор на важные функции и возможности, упуская важность дизайна, его влияние на эффективность операторов и скорость их обучения [2]. Порог вхождения в программу очень высокий, ввиду необходимости наличия специальных навыков и знаний в данной сфере. Дизайн интерфейса данных программ делает порог вхождения ещё выше, что может напрямую влиять на время и качество работы [3].

Основная часть. Для уменьшения времени взаимодействия операторов фрезерных станков с программой управления Mach3 была разработана версия интерфейса, более простая для визуального восприятия, сохраняющая все инструменты и функции, в привычном операторам виде. В эксперименте участвовало 36 респондентов, каждому из которых было дано выполнить одинаковые задания в двух интерфейсах: первоначальном и разработанном. Очередность интерфейсов определялась в случайном порядке так, чтобы получился равный размер двух выборок. С помощью теста Уилкоксона было определено, что временное различие между использованием первоначальной версии интерфейса (медиана 7 с, уровень доверия $\gamma = 95\%$ ДИ 6–9 с) и измененной версии интерфейса (медиана 5 с, уровень доверия $\gamma = 95\%$ ДИ 5–7 с) при выполнении базовых обязательных задач при работе с программой для управления фрезерным станком оказалось статистически значимым на уровне $\alpha = 5\%$: $W = -334$, $z = -2,731$, $p\text{-value} = 0,006$ при двухсторонней проверке. Также тест ранговой корреляции Спирмена показал, что корреляция между количеством лет опыта работы в данной сфере деятельности и времени выполнения 2-го задания на разработанной версии интерфейса (выборочная оценка 0,53, уровень доверия $\gamma = 97,5\%$ ДИ 0,19–0,76) оказалась статистически значимой на уровне $\alpha = 2,5\%$: $R_s(36)=0,672$, $z = -2,955$, $p\text{-value} = 0,0002$ при двухсторонней проверке.

Выводы. Исследование показало, что изменения в интерфейсе, сохраняющие привычные инструменты и функции, уменьшили время выполнения базовых заданий, которые обычно выполняет оператор при работе с программами для управления фрезерными станками.

Список использованных источников:

1. Communication with CNC machine through DNC interface / Simo Jokanovic // 2016 International Symposium on Small-scale Intelligent Manufacturing Systems.
2. New trends in the design of human-machine interaction for CNC machines / Giulia Lotti, Valeria Villani, Nicola Battilani, Cesare Fantuzzi // IFAC PapersOnLine 52-19 (2019) 31–36.
3. Use of Interaction Design Methodologies for Human–Robot Collaboration in Industrial Scenarios / Elisa Prati, Valeria Villani, Fabio Grandi, Margherita Peruzzini, Lorenzo Sabbatini // IEEE Transactions on Automation Science and Engineering - 3126 - 3138.