

## Отзыв

на автореферат диссертации, автор Абу Махфуз Ахмад Аталлах Салем, выполненной на тему **«Модели и алгоритмы управления технологическим роботом автоматизированного комплекса гидроабразивной резки нефтепроводов»**, и представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.05 – Роботы, мехатроника и робототехнические системы.

Транспортная сеть нефтепроводов в совокупности с нефтехранилищами представляют весьма сложную техническую систему, имеющую огромное значение для экономики страны. Поддержание ее в рабочем состоянии требует значительных усилий. Многие работы, связанные с ремонтом и обслуживанием, требуют операций вырезания из труб и хранилищ полостей больших размеров и сложной формы. В связи с требованиями безопасности большинство технологий резания металла становятся невозможными. Как выход из положения – это использование технологии гидроабразивной резки, реализуемой с помощью автоматизированного комплекса.

Вместе с тем использование данной технологии применительно к нефтепроводам и нефтехранилищам должно учитывать ряд их специфических особенностей, связанных с конструкцией объекта. Важнейшими из них являются неопределенность расположения труб нефтепровода относительно технологического робота, и не идеальность поверхности резания (деформация, сварные швы, загрязнения и др.). Учет указанных факторов требует разработки соответствующих алгоритмов управления технологическим роботом, построения соответствующего математического и программного обеспечения, совокупность которых позволит сформировать новую технологию работы автоматизированного технического комплекса, реализующего эффективное выполнение ремонтных и профилактических работ на нефтепроводах и нефтехранилищах страны.

В связи с этим предпринятые автором исследования, направленные на разработку системы управления технологическим роботом автоматизированного комплекса гидроабразивной резки нефтепроводов с новыми возможностями, являются, безусловно, актуальными.

В ходе выполнения работы автором получены следующие основные результаты:

- предложена и обоснована кинематическая схема технологического робота с использованием измерительной системы в виде дифференциальной вилки;
- разработан обобщенный алгоритм управления технологическим роботом, обеспечивающим выполнение технологического процесса резания нефтепровода на всех его стадиях;
- предложен способ и разработан алгоритм согласования осей технологического робота и системы нефтетрубопроводов;
- предложен комплексный показатель для оценки ориентации струи жидкости по нормали и расстояния поверхности сопла относительно поверхности трубы. Разработан алгоритм его стабилизации;
- разработаны математическая и цифровая модель технологического робота для исследования алгоритмов управления процессом резки при движении по технологической траектории и при наличии деформации поверхности резания.

Полученные научные результаты являются новыми и обоснованными.

Практическая полезность работы не вызывает сомнений и заключается в том, что разработанное алгоритмическое и математическое обеспечение системы управления технологическим роботом позволяют вести разработку высокоэффективных автоматизированных комплексов для целей ремонта и выполнения профилактических работ на нефтепроводах и нефтехранилищах. Результаты работы приняты к внедрению в ООО “ГРОТ” – одной из ведущих организаций по гидроабразивной резке в РФ, а также используются в учебном процессе ВлГУ по направлению подготовки “Мехатроника и робототехника”.

В качестве замечаний по автореферату можно отметить следующее:

1. Целесообразно более четко указать, по каким показателям (качественным и количественным) можно утверждать, что поставленная в работе цель достигнута (повышение эффективности комплекса), и как они соотносятся с характеристиками систем-аналогов.

2. Отсутствуют пояснения к характеристикам, приведенным на рис. 10. Ошибочно указан номер рисунка (рис. 15).

В целом необходимо отметить, что работа актуальна, обладает научной новизной и практической полезностью. Она отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатской диссертации, а ее автор, Абу Махфуз Ахмад Аталлах Салем, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.05 – Роботы, мехатроника и робототехнические системы.

Начальник расчетно-аналитического центра КБ “Арматура” – филиал АО “ТКНПЦ имени М.В. Хруничева”, доктор технических наук, профессор

**Е.М. Халатов**

“ 05 ” 12 2017 г.

Халатов Евгений Михайлович  
Адрес: 601909, Владимирская обл., г. Ковров,  
ул. Социалистическая, 22.  
Телефон: 8 (49232) 9-52-53  
E-mail: kba@kc.ru

КБ “Арматура” – филиал АО “Государственный космический научно-производственный центр имени М.В. Хруничева”, начальник расчетно-аналитического центра.

Подпись д.т.н., профессора Халатова Е.М. заверяю

Начальник отдела кадров  
КБ “Арматура” – филиал  
АО “ТКНПЦ имени М.В. Хруничева”



**Е.В. Васильев**

“ 05 ” 12 2017 г.