

ОТЗЫВ

**научного консультанта, доктора технических наук, профессора
Павленко Петра Николаевича на диссертационную работу
Ербосыновой Анаргуль Серикказиновны «Модели, метод и
алгоритмы планирования траекторий манипуляционного робота»
представленную на соискание ученой степени доктора философии PhD
по специальности 6D070200 – «Автоматизация и управление»**

Современное развитие науки и техники направлено на сокращение ручного труда в различных производственных процессах во всех отраслях промышленности. Особенно важно такое сокращение на химических, металлургических и других предприятиях, где выполняются вредные и опасные для людей технологические операции. Именно развитие технических средств автоматизации и роботизации должно обеспечить высвобождение рабочего персонала от такой рутинной, неквалифицированной и экологически небезопасной работы как снятие оксидных пленок при производстве товарного свинца, цинка и магния. Вместе с тем, существующие робототехнические устройства не всегда обеспечивают выполнение необходимого комплекса работ при снятии таких пленок. Следовательно, необходимы исследования и разработка таких манипуляционных роботов, у которых будут реализованы движения со всеми степенями свободы достаточные для выполнения таких работ.

Таким образом, существует научно прикладная задача разработки нового метода описания рабочих пространств манипуляционных роботов, который позволит разработать кинематические структуры и программные траектории по степеням подвижности манипуляционных роботов для выполнения технологических операций снятия оксидных пленок с поверхностей расплавов свинца, цинка и магния.

Данная тема диссертации имеет важное научное и практическое значение для металлургического производства как Республики Казахстан, так и для металлургических производств в других странах. Учитывая вышеозначенную

актуальность, соискателем ставятся и последовательно решаются, в рамках данного диссертационного исследования, такие задачи:

- проведения анализа проблемных задач объекта исследования и обоснование задач исследования;
- разработки метода аналитического описания РП МР, имеющих разомкнутую кинематическую структуру;
- разработки кинематических структур МР, обеспечивающих выполнение ТО снятия оксидных пленок с поверхностей расплавов свинца, цинка и магния;
- разработки ПТ по СП МР для выполнения ТО снятия оксидных пленок с поверхностей расплавов свинца, цинка и магния в виде алгебраических полиномов;
- разработка циклограмм управления МР для выполнения ТО снятия оксидной пленки с поверхности расплава свинца, цинка и магния;
- проверка достоверности полученных выражений, описывающих ПТ по СП МР, их моделированием в программной среде *MatLab*.

Структурное построение диссертации логичное и цельное, что указывает на научно – аргументированный поход к решению поставленных задач, который обеспечивает достижение поставленной автором цели.

Объективность и достоверность проведённых исследований и полученных результатов определила научную новизну данного диссертационного исследования:

впервые:

- разработан метод аналитического описания рабочих пространств манипуляционных роботов, учитывающий все возможные варианты рабочих положений манипуляционных роботов, подтверждаемый практическим примером и результатами моделирования в *MatLab*;
- разработаны программные траектории, подтвержденные результатами моделирования в *MatLab* и циклограммы управления манипуляционными роботами для снятия оксидной пленки с поверхности расплавов свинца и

цинка, залитого в неподвижные изложницы карусельной разливочной машины производства товарного свинца и цинка;

– разработаны программные траектории, подтвержденные результатами моделирования в *MatLab* и циклограммы управления манипуляционными роботами для снятия оксидной пленки с поверхности магниевого расплава, залитого в непрерывно движущиеся изложницы литейного конвейера производства товарного магния;

усовершенствовано:

– процессы сбора оксидной пленки с поверхности расплавов свинца, цинка, магния за счет применения двух подвижных и двух поворотных лопаток и сброса собранной оксидной пленки в специальную емкость за счет добавления добавочного поворотного звена;

– кинематическая схема манипуляционного робота за счет применения двух вращательных кинематических пар, для обеспечения ориентации лопаток и сопровождения движущихся изложниц литейного конвейера;

получено дальнейшее развитие:

– методов аналитического описания рабочих пространств манипуляционных роботов, за счет применения математического аппарата R-функций;

– кинематических структур манипуляционных роботов, которые учитывают особенности технологических операций снятия оксидной пленки с поверхности расплавов свинца, цинка и магния.

Полученные результаты исследований обладают необходимой научной и практической значимостью, опубликованы в научных журналах, которые индексируются в наукометрической базе Scopus, а также апробированы на международных конференциях. В целом, Ербосынова А.С. продемонстрировала высокую профессиональную подготовку и компетентность при проведении исследований.

Таким образом, диссертация Ербосыновой Анаргуль Серикказиновны «Модели, метод и алгоритмы планирования траекторий манипуляционного робота» является самостоятельным завершённым исследованием, в котором

получено новые научно обоснованные результаты, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени доктора PhD по специальности 6D070200 «Автоматизация и управление».

Научный консультант –

доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки и техники Украины, лауреат Государственной премии в области науки и техники Украины, профессор кафедры организации авиационных перевозок Национального авиационного университета



ПАВЛЕНКО П.Н.

Подпись Павленко Петра Николаевича заверяю:

