

## Отзыв

на автореферат диссертации «Система управления буровым агрегатом с нейросетевым каналом настройки режимов функционирования», представленной Фам Тхань Лиемом на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Буровые агрегаты широко используются в горнодобывающей промышленности, при проведении строительных работ, в экологии и т.п. Одной из проблем, возникающих при эксплуатации подобного оборудования, является настройка режимов работы, обеспечивающих минимальный износ инструмента. Проблема автоматизации настройки режимов бурения к настоящему времени решена не полностью, что объясняет важность и актуальность диссертации Фам Тхань Лиема.

В работе решены следующие задачи.

1. Разработана функциональная схема системы управления буровым агрегатом СБШ-250МН-32Т, включая функциональную схему механической, гидравлической конструкции и приводов рабочего органа.

2. Построены аналитические математические модели узлов и блоков полиспада, гидравлической трансмиссии, узла вращения бура и взаимодействия бурового агрегата и грунта.

3. модели основных узлов и блоков объединены в единую двухканальную структуру с перекрестными связями между каналами.

4. Сформирована модель цифрового регулятора с учетом его реальных временных характеристик.

5. Разработан цифровой регулятор с нейросетевым каналом настройки режимов функционирования.

Решенные задачи определяют научную новизну диссертации, которая заключается в создании модели объекта управления, учитывающей наличие перекрестных связей между каналами, и модели системы управления с нейросетевой настройкой ПИД регуляторов, учитывающей особенности ее функционирования в цифровом формате.

В качестве замечаний по автореферату можно отметить следующее.

1. Не определены датчики, с помощью которых измеряется подача и угловая скорость вращения бура.

2. Не исследовано влияние точности измерения параметров работы бурового агрегата на точность установки режимов бурения осуществляемой нейронной сетью.

Однако, перечисленные недостатки не снижают положительного впечатления о работе. Суть исследования соответствует указанным цели и задачам и раскрыта в полном объеме.

По итогам рассмотрения представленного автореферата можно сказать, что диссертационная работа Фам Тхань Лиема «Система управления

буровым агрегатом с нейросетевым каналом настройки режимов функционирования» является актуальной, обладает научной новизной и отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Фам Тхань Лиём заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика. Д.т.н., профессор, профессор кафедры *В.Н. Ручкин* Математики и информационных технологий управления, Академия ФСИН России Ручкин Владимир Николаевич

Подпись профессора Ручкина В.Н. Заверяю  
390000 Академия ФСИН России, ул. Сенная 1  
E-mail [v.ruchkin@365.rsu.edu.ru](mailto:v.ruchkin@365.rsu.edu.ru)



Подпись *Владимир Ручкин* заверяю  
Начальник секретариата  
Академии ФСИН России

*В.Н. Ручкин*  
20 *24* г.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации «Система управления буровым агрегатом с нейросетевым каналом настройки режимов функционирования», представленной Фам Тхань Лиемом на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Диссертационная работа Фам Тхань Лиём посвящена разработке методов конструирования систем управления буровыми агрегатами, включающих нейронную сеть для настройки режимов функционирования. Задача коррекции параметров регулятора является актуальной, так как обоснованная установка параметров, близких к оптимальным значениям, позволяет экономить ресурс буровых агрегатов и минимизировать износ инструмента.

Судя по автореферату, диссертация обладает научной новизной, состоящей в том, что автором:

- создана модель бурового агрегата как объекта управления, содержащая объединенные в единую структуру модели каналов подачи бурового инструмента и вращения бура, а также описанием перекрестных связей между каналами;
- получено характеристическое уравнение замкнутой многосвязной системы управления, включающее описание задержек по времени в контурах обратных связей;
- разработана структура системы управления, включающая подсистему настройки каналов управления основными узлами и блоками, построенную на базе нейронной сети.

Содержание диссертации соответствует пунктам 4, 7, 9 и 10 паспорта научной специальности 2.3.1.

По автореферату имеются следующие замечания.

1) не представлены результаты исследования периодичности подстройки параметров основных каналов управления нейронной сетью и влияния периода подстройки на устойчивость системы в целом;

2) цель работы состояла в разработке методов построения систем управления буровым агрегатом таким образом, чтобы характеристики функционирования были близки к оптимальным значениям – однако

количественные оценки достигнутой «близости» в заключении и в выводах не представлены.

Несмотря на указанные недостатки, материалы автореферата позволяют сделать заключение о том, что автором успешно решена научная задача развития методов управления буровым агрегатом с нейросетевым каналом настройки режимов функционирования, имеющая существенное значение для промышленности.

Вывод: содержание автореферата позволяет сделать вывод, что диссертационная работа «Система управления буровым агрегатом с нейросетевым каналом настройки режимов функционирования» удовлетворяет требованиям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор, Фам Тхань Лиём, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Профессор-консультант  
АО «Научно-производственное предприятие «Топаз»»  
заслуженный деятель науки РФ  
доктор технических наук, профессор

  
Кукушкин Юрий Александрович

«28» мая 2024 г.

Согласен на обработку персональных данных, необходимых для защиты диссертации и формирования аттестационного дела соискателя.

Контактная информация:

Организация: АО «Научно-производственное предприятие «Топаз»»

Почтовый адрес: 3-я Мытищинская ул., 16, Москва, 129626

E-mail: prof.kukushkin@yandex.ru

Диссертация защищена по научной специальности: «Управление в технических системах».

Подпись Кукушкина Юрия Александровича удостоверяю.  
Специалист по кадрам

М.П.







АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
**КБП** КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ  
им. академика А.Г.Шипунова

Россия, 300001, г.Тула, ул. Щегловская засека, д. 59. Телефон: +7 (4872) 410-068  
Факс: +7 (4872) 426-139, 469-861. E-mail: info@kbptula.ru, www.kbptula.ru

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фам Тхань Лиема  
«Система управления буровым агрегатом с нейросетевым каналом  
настройки режимов функционирования»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка  
информации, статистика

Разработка методов построения систем управления многоконтурными объектами такими как, буровой агрегат, является **актуальной задачей**. Использование нейронной сети в системе управления позволяет на основании оценки состояния объекта управления производить настройку управляющих контроллеров таким образом, чтобы эти характеристики системы управления в целом были близки к оптимальным значениям.

**Научная новизна** диссертации заключается в следующем:

1) сформирована модель объекта управления, включающего описание узлов продольной подачи и вращения бурового инструмента, а также взаимодействия этих узлов через буримый грунт;

2) в модель цифрового регулятора введено дополнительное описание задержек по времени, вносимых цифровым контроллером в при интерпретации управляющей программы;

3) определен принцип построения и структура нейронной сети, обеспечивающей настройку каналов управления узлами и блоками бурового агрегата.

Эффективность предложенных научно-технических решений подтверждена имитационным моделированием агрегата СБШ-250-МН-32Т в среде MATLAB.

По автореферату имеются замечания:

1) Неясно, как влияет время обучения нейросетевого регулятора на устойчивость системы.

2) Не представлены численные значения коэффициентов, по которым производится обучение нейронной сети.

Отмеченные замечания не снижают положительной оценки диссертационной работы в целом.

Анализ автореферата Фам Тхань Лиема позволяет сделать вывод, что диссертационное исследование выполнено на актуальную тему, и в ходе исследования автором получены новые научные результаты, имеющие теоретическую и практическую значимость, а ее автор, Фам Тхань Лиём, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Кандидат технических наук по специальности  
05.11.16 Информационно-измерительные  
и управляющие системы (в промышленности)

А. А. Шилин  
20.05.2024

Подпись Шилина А. А. заверяю  
Ученый секретарь НТС,  
член-корреспондент РАН



Е. Н. Семашкин

Почтовый адрес: 300001, г. Тула, ул. Щегловская засека, 59,  
АО «Конструкторское бюро приборостроения  
им. академика А. Г. Шипунова»  
Тел: +7 (4872) 46-94-16  
E-mail: info@kbptula.ru