

## Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

### «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

по этапу № 1

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.575.21.0138

Тема: «Разработка и исследование принципов управления вектором кривизны траектории при бурении скважин малого диаметра с помощью роторных управляемых систем»

Приоритетное направление: Рациональное природопользование (РП)

Критическая технология: Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи

Период выполнения: 26.09.2017 - 30.06.2020

Плановое финансирование проекта: 60.00 млн. руб.

Бюджетные средства 30.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 30.00 млн. руб.

Получатель: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого"

Индустриальный партнер: Акционерное общество «Специальное конструкторское бюро приборов подземной навигации»

Ключевые слова: управляемое роторное бурение, роторная управляемая система (РУС), навигация, кривизна траектории, буровая колонна, геостационарная компоновка, диаметр долота, нефтегазодобыча, породоразрушение, импортозамещение

## 1. Цель проекта

### 1.1 Основные задачи.

- Разработка методов управления вектором кривизны траектории скважин малого диаметра в процессе управляемого роторного бурения.
- Разработка принципиальных технических решений для РУС, обеспечивающих заданную эффективность применения при бурении долотами диаметрами 142,9 – 152,4 мм.
- Разработка конструкции экспериментального образца РУС малого диаметра.
- Изготовление экспериментального образца.
- Экспериментальные исследования макетов составных частей и экспериментального образца.
- Разработка предложений по реализации (коммерциализации) результатов ПНИ (написание проекта технического задания на выполнение ОКР).
- Проведение технико-экономического обоснования результатов ПНИ.

### 1.2 Цели:

- Разработка методов управления вектором кривизны траектории скважин малого диаметра и принципиальных технических решений, обеспечивающих заданную эффективность применения РУС.
- Снижение зависимости российской нефтегазовой отрасли от импортных технологий и оборудования для высокопродуктивного бурения нефтегазовых скважин сложного профиля и разработки трудноизвлекаемых запасов углеводородов.
- Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи углеводородного сырья.
- Выполнение работ в обеспечение мероприятия 7 «Роторные управляемые системы» Дорожной карты «Бурение и обустройство» Технологической платформы «Технологии добычи и использования углеводородов» Министерства образования и науки РФ и мероприятия 05НГМ7 «Буровое оборудование, роторно-управляемые системы, навигационное оборудование определения положения бурового инструмента, оборудования по управлению буровым инструментом» (технологическое направление «Техника и технология бурения наклонно-направленных, горизонтальных и многозабойных скважин) Плана мероприятий по импортозамещению в отрасли нефтегазового машиностроения Российской Федерации, утвержденного Приказом Министра промышленности и торговли РФ от 31.03.2015 года № 645.
- Оценка перспектив внедрения отечественной РУС малого диаметра в серийное производство.

## 2. Основные результаты проекта

1) Краткое описание основных полученных результатов (основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности).

На I этапе во 2-м полугодии 2017 года, получены следующие научные и научно-технические результаты:

Работы Получателя субсидии, выполняемые за счет финансирования из средств субсидии:

По п. 1.1. Анализ научно-технической информации, нормативно-технической документации, материалов по существующим технологиям роторного управляемого бурения, обоснование выбора направления исследований.

По п. 1.2. Обобщение и систематизация результатов разработки и испытаний имеющегося прототипа изделия РУС220. Анализ результатов разработки и испытаний прототипа изделия РУС220.

По п. 1.3. Патентные исследования.

По п. 1.4. Разработка промежуточного отчета о ПНИ.

По п. 1.5. Участие в мероприятиях, направленных на освещение и популяризацию промежуточных результатов ПНИ.

Работы Получателя субсидии, выполняемые за счет средств Индустриального партнера:

По п.1.6. Технологическая проработка деталей и сборочных единиц (ДСЕ), критических для возможных конструкций экспериментального образца

Работы Индустриального партнера, выполняемые за счет собственных средств:

По п. 1.7. Разработка технического предложения (ТП) по разработке экспериментального образца.

По п. 1.8. Разработка структурной схемы экспериментального РУС малого диаметра.

По п. 1.9. Разработка функциональной схемы экспериментального РУС малого диаметра.

2) Основные характеристики полученных результатов:

Работы Получателя субсидии, выполняемые за счет финансирования из средств субсидии:

По п. 1.1. Проведен анализ научно-технической информации, нормативно-технической документации, материалов по существующим технологиям роторного управляемого бурения, современным роторным управляемым системам (РУС) и средствам контроля параметров бурения. Обоснован выбор направления дальнейших исследований.

По п. 1.2. Обобщены, систематизированы и проанализированы результаты разработки и испытаний (стендовых и производственных) имеющегося прототипа изделия РУС220.

По п. 1.3. Проведены патентные исследования, подготовлена заявка на подачу в ФИПС.

По п. 1.4. Подготовлен промежуточный отчет о ПНИ.

По п. 1.5. Участие в выставке ВУЗПРОМЭКСПО - 2017. Подготовлены видеоролик и листовка по теме работы.

Работы Получателя субсидии, выполняемые за счет средств Индустриального партнера:

По п.1.6. Завершена технологическая проработка деталей и сборочных единиц, критических для возможных конструкций экспериментального образца.

Работы Индустриального партнера, выполняемые за счет собственных средств:

По п. 1.7. Подготовлено техническое предложение по разработке экспериментального образца РУС.

По п. 1.8. Разработана структурная схема экспериментального образца РУС малого диаметра (менее 150 мм).

По п. 1.9. Предложена функциональная схема экспериментального образца РУС малого диаметра.

3) Оценка элементов новизны научных (технологических) решений, применявших методик и решений.

Новизной обладает технологическая проработка деталей и сборочных единиц (ДСЕ), критических для возможных конструкций экспериментального образца.

4) Подтверждение соответствия полученных результатов требованиям к выполняемому проекту.

Планируемые выходные параметры разрабатываемого экспериментального образца соответствуют требованиям технического задания.

5) Сопоставление с результатами аналогичных работ, определяющими мировой уровень.

Управляемое роторное бурение (УРБ) – современная технология бурения нефтегазовых скважин сложного профиля (наклонно-направленных, горизонтальных, многозабойных), относящаяся к категории высокотехнологичных сервисов. УРБ является критической технологией для реализации шельфовых и сланцевых проектов, освоения трудноизвлекаемых запасов углеводородов. Отечественных роторных управляемых систем (РУС), обеспечивающих реализацию данной технологии (управление вектором кривизны траектории скважины без выполнения спуско-подъемных операций для смены инструмента, т.е. непосредственно в процессе бурения), на сегодня не существует, поэтому стратегические российские проекты в области нефтегазодобычи оказываются зависимыми от услуг иностранных подрядчиков.

## 3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках прикладного научно исследования и экспериментальной разработки

Оформление охраноспособных результатов планируется во 2-м этапе в 2018 году.

## 4. Назначение и область применения результатов проекта

Области применения, способы использования ожидаемых результатов.

- Результаты ПНИ создадут задел для перспективного внедрения отечественной РУС малого диаметра в серийное производство (выполнение ОКР по разработке прототипа серийного изделия, изготовление прототипа, проведение опытно-промышленных испытаний прототипа с последующей доработкой его конструкции по результатам испытаний, разработка рабочей конструкторской документации серийного образца, выполнение комплекса ОТР по разработке техпроцессов изготовления комплекта деталей и сборочных единиц).

- Внедрение результатов ПНИ ориентировано на создаваемое в настоящее время при поддержке Фонда развития промышленности специализированное производство роторных управляемых систем соисполнителя проекта (АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», который в рамках сложившейся операции является заказчиком у индустриального партнера в

части, касающейся венчурных этапов внедрения новых образцов техники для управления и контроля бурения).

## 5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Потенциальными потребителями перспективной серийной продукции на базе результатов ПНИ являются отечественные сервисные буровые компании (РУС малого диаметра позволит доформировать типоряд, обеспечивая возможность применения отечественной техники на всех этапах строительства скважин), что будет способствовать снижению зависимости нефтегазовой отрасли от услуг зарубежных подрядчиков в части, касающейся высокотехнологичных сервисов (прежде всего, это актуально для шельфовых и сланцевых проектов, подпадающих сегодня под санкционные ограничения). Проведение производственной апробации (опытно-промышленных испытаний) и последующий вывод на рынок РУС малого диаметра планируется (как это и происходит в настоящее время с работами по РУС больших диаметров) в рамках действующего между АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» и ПАО «Газпром нефть» соглашения о сотрудничестве в целях содействия импортозамещению, ориентированное в первую очередь на тематику роторных управляемых систем.

## 6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

В рамках Соглашения о предоставлении субсидии заключен Договор с Индустриальным партнером о дальнейшем использовании результатов прикладных научных исследований и о коммерциализации результатов интеллектуальной (научно-технической) деятельности, полученных в рамках данного Проекта.

В рамках работ по проекту предусмотрено создание экспериментального образца РУС малого диаметра.

## 7. Наличие соисполнителей

АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» привлекались к работам в 2017 году.

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого"

\_\_\_\_\_  
проректор по научной работе

(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
Сергеев В.В.

(фамилия, имя, отчество)

### Руководитель работ по проекту

\_\_\_\_\_  
профессор

(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
Ложечко В.П.

(фамилия, имя, отчество)

М.П.