



Исследования  
и разработки  
Москва 2016

Приоритетное направление:  
**Энергоэффективность,  
энергосбережение и ядерная  
энергетика**  
Программное мероприятие:  
**Исследования и разработки по  
приоритетным направлениям  
развития научно-технологического  
комплекса России на 2014—2020 годы**

## Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020 годы»

Соглашение № 14.579.21.0029 от 05 июня 2014 г. на период 2014 - 2016 гг.

Тема: *Разработка технических решений и технологий возведения мобильных деривационных микроГЭС для сезонного водо- и энергообеспечения.*

Руководитель проекта: *Главный научный сотрудник ООО «Импульс», проф., докт. техн. наук Кашарина Татьяна Петровна.*

Получатель субсидии

Общество с ограниченной ответственностью "Импульс"

Индустриальный партнер

Общество с ограниченной ответственностью «АвтоматикаДон»,

<http://avtomatikadon.ru>

*Основной вид деятельности*

Совместно с компанией «Донские технологии» наше предприятие участвовала в проекте «Разработка влажно-паровой микротурбинной установки для систем малой распределенной энергетики на основе комбинированного использования традиционных и возобновляемых источников энергии».

Роль нашего предприятия заключалась в выполнении научно-исследовательской работы по разработке мобильных микроГЭС и системы пароприготовления для испытательного стенда влажно-паровой микротурбинной установки.

*Роль в проекте*

Индустриальный партнер принимает непосредственное участие в организации работы и реализации проекта.

Ожидаемые результаты проекта

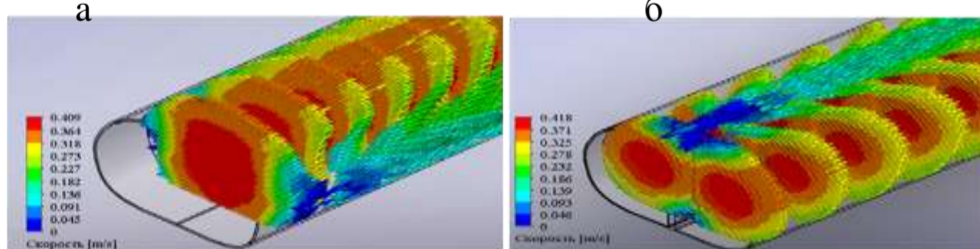
Основными результатами проекта являются: разработка нового технического решения мобильной деривационной микро ГЭС; методика его расчетного обоснования и технология возведения, позволяющие обеспечить установку в условиях малых горных рек и увеличить по сравнению с рукавными ГЭС надежность эксплуатации при условии создания напора до 500 м.

Планируется разработка рекомендаций по проектированию, строительству и эксплуатации мобильных деривационных микроГЭС, а также проект технического задания на проведение ОКР по мобильным деривационным микроГЭС.

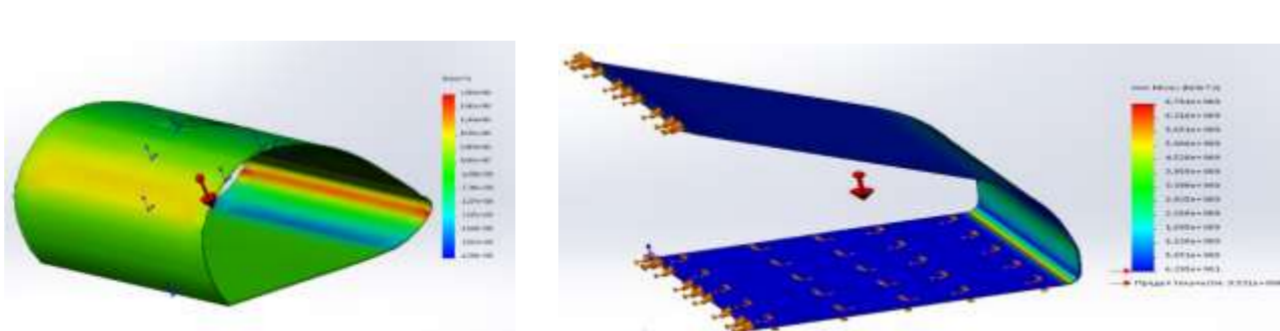
Результаты выполненной ПНИ будут использованы для проведения опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, направленных на создание и внедрение мобильных деривационных микроГЭС для децентрализованного электроснабжения объектов малой энергоёмкости, что также обеспечит выполнение поручения Президента РФ об увеличении доли ВИЭ в водо- и энергоснабжении объектов малой энергоёмкости, расположенных на территории Сибири, Дальнего Востока, Северного Кавказа, черноморского побережья Краснодарского края и полуострова Крым.

Текущие результаты проекта

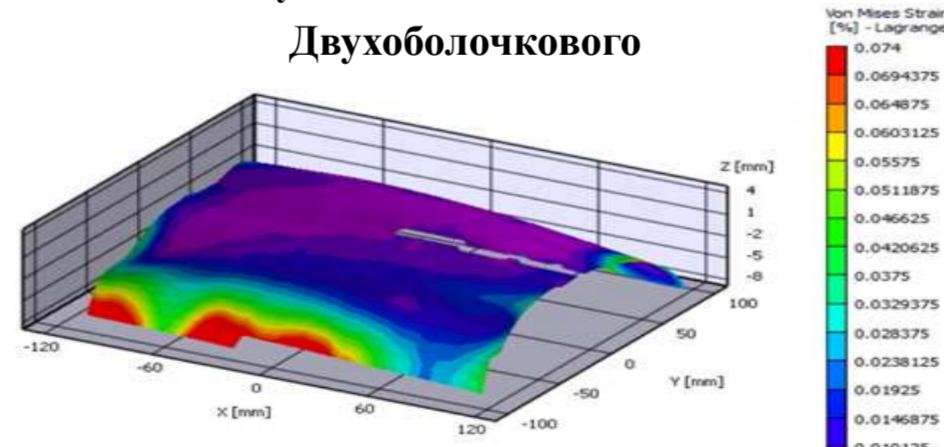
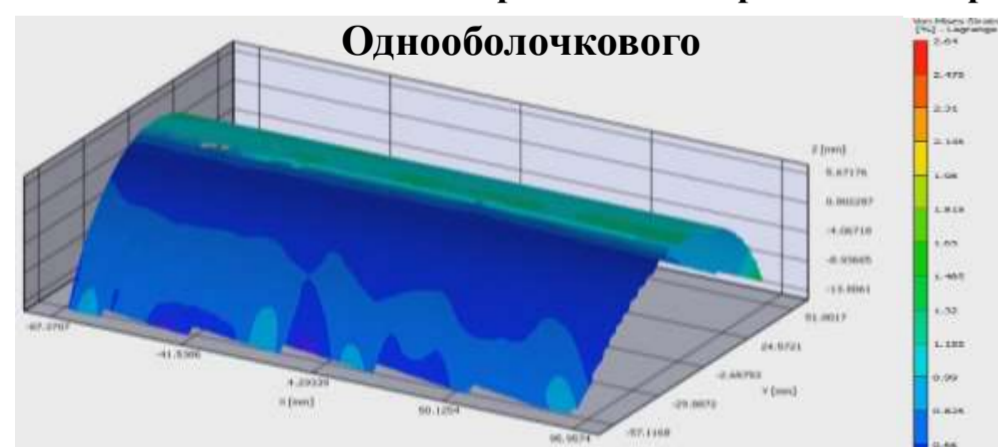
Численные модели динамики потока в деривационном водоводе (ДВ)



Численные модели замкнутых и незамкнутых грунтонаполняемых конструкций



Распределение напряжений по критерию фон Мизеса гибкого участка водовода 150 мм

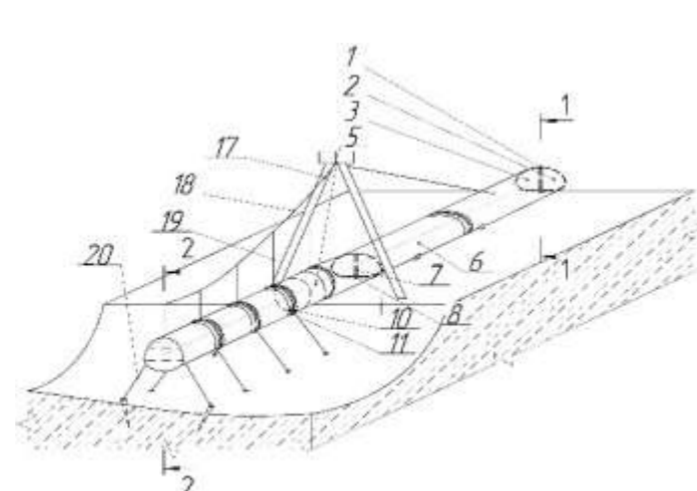


Общий вид физической модели МДМкГЭС



Телеметрическая съёмка

Заявка патента на изобретение



1 – составной деривационный водовод; 2,3 – водопроводящие секции; 4 – гибкие связи; 5 – однооболочечный водовод; 6 – двухоболочечный водовод; 7 – внутренняя оболочка; 8 – внешняя оболочка; 9 – гибкая связь между оболочками; 10 – обечайки бандажи; 11 – ребра жесткости; 12 – быстроразъемная связь защёлка; 13 – компенсатор-амортизатор; 14 – клапан для подачи воздуха; 15 – единая камера; 16 – пружинные прижимные упоры; 17 – вантовая система; 18 – ванта подбора; 19 – ванта оттяжка; 20 – нижняя ванта оттяжка

Экспериментальные исследования МДМкГЭС мощностью 5 кВт



Грунтоармированная плотина



Цели и задачи проекта

**Цели проекта:**

1. Развитие производственно-технологического, инфраструктурного потенциала малой гидроэнергетики Российской Федерации для повышения эффективности использования водных ресурсов, водо- и энергообеспечения населения и народнохозяйственных объектов из автономных источников энергии (микроГЭС);
2. Создание научно-технических и методических основ проектирования и технологии возведения новых технических решений мобильных деривационных микро гидравлических электростанций повышенной эффективности;
3. Разработка рекомендаций по внедрению полученных результатов на территории Российской Федерации, для решения энергетических проблем в ряде регионов.

**Задачи исследования:** анализ технических решений существующих конструкций и расчетных положений; разработка новых технических решений мобильных деривационных микроГЭС; создание имитационных и математических моделей мобильной деривационной микроГЭС; оптимизация параметров нового технического решения; проведение экспериментальных исследований физической модели мобильной деривационной микроГЭС и корректировка технических решений; создание программы ЭВМ расчета параметров мобильных деривационных микроГЭС; технико-экономическое обоснование, технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации мобильных деривационных микроГЭС мощностью 5 кВт для организации опытной эксплуатации на реальном действующем объекте; технико-экономическая оценка рыночного потенциала полученных результатов.

Перспективы практического использования

Предполагается использовать разработанную документацию в развивающихся районах Дальнего Востока, Сибири, Крыма, а также на Северном Кавказе.

Обеспечение сезонного водо- и энергоснабжения децентрализованных объектов сезонно-действующих малой энергоёмкости за счёт гидроэнергетического потенциала малых горных рек следующих регионов: Автономной Республики Крым; Северного Кавказа; Сибири и Дальнего Востока.

Внедрение МДМкГЭС обеспечит большую надёжность по сравнению с рукавными микроГЭС в условиях сложного рельефа местности. К преимуществам МДМкГЭС перед постоянными деривационными ГЭС относятся: снижение затрат на возведение деривационного водовода и сооружений по его трассе; возможность возведения без применения тяжелой строительной техники, а также позволит расширить использование гидроэнергетического потенциала малых горных рек для водо- и энергоснабжения потребителей с малой энергоёмкостью более чем на 30%.

1. В результате имитационного моделирования деривационного водовода в программном комплексе Ansys выявлено следующее: на участках протяженностью более 30 м при угле наклона по трассе водовода 30° происходит скручивание однооболочкового водовода. При тех же граничных условиях явление скручивания двухоболочкового водовода не происходит, что указывает на большую надёжность и безопасность его эксплуатации.

2. Проведены экспериментальные исследования физической модели мобильной деривационной микроГЭС (МДМкГЭС), по результатам которых подтверждена эффективность двухоболочковой конструкции по сравнению с однооболочковой, обеспечивающей снижение деформаций: продольных от 10% до 12%; поперечных от 14,5% до 18%; суммарных (Фон Мизеса VM) от 5% до 12%.

3. В настоящее время проводятся натурные экспериментальные исследования экспериментального образца мобильной деривационной микроГЭС мощностью 5 кВт, установленного в русло реки Гизельдон в Кобанском ущелье вблизи посёлка Кобан, респ. Северная Осетия, координаты места установки - 42.920993, 44.494364.