

14.06.2022 г. Эксперты провели оценку одного из представленных проектов: «ЭНЕРГОУСТАНОВКА НА ОСНОВЕ РЕАКТОРА ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ЧИСТОГО ВОДОРОДА В МЕСТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.»

В результате добавлены некоторые пояснения по полученным замечаниям. Надеюсь они дадут более полное понимание проекта. А именно, экспертами было отмечено:

По параметру «Готовности продукта» экспертами отмечено «Наличие идеи или концепции».

В связи с этим прошу уточнения подходит ли наличие действующего опытного (лабораторного) образца под данное определение? Самое лучшее приехать посмотреть в Москве вживую, так как фото и видео обычно не убеждают.

Так же в описании проекта раздел Источники финансирования и соисполнители указано, что проект реализуется в инициативном порядке и на этапе НИОКР получил поддержку Фонда содействия инновациям в виде гранта. Размер гранта составил 20 млн рублей и требовал софинансирования Заявителя в размере не менее 30% от суммы гранта. Работы продолжаются и после принятого отчета по гранту.

По параметру «Бизнес-модель» экспертами отмечено «Бизнес-модель не проработана»

Да, первоначальное описание не содержит описание бизнес модели, и для демонстрации, что модель всё-таки есть выкладываю частично фрагмент бизнес-плана .

Таблица 3.6.1. Сегмент стационарных энергоустановок. Структура бизнес-модели по Остервальдеру.

Ключевые партнеры	Сбытовые компании в сегменте традиционных энергоустановок. Инновационные компании, реализующие новые энергетические и технологические проекты, в т. ч. в арктической зоне РФ. Провайдеры сотовой связи, дата центры, технопарки. Компании, работающие в сфере поддержки
-------------------	--

	инфраструктуры рекреационных зон, заказников, заповедников.
Ключевые виды деятельности	Производство комплектных энергоустановок на алюминиевом топливе
Ключевые ресурсы	Команда разработчиков генераторов водорода, конструкция генератора водорода, в которой используется реакция окисления металлооксидной композиции водой
Ценностные предложения	Низкий уровень шума, отсутствие вредных выбросов. Взрыво-, пожаробезопасное топливо.
Взаимоотношения с клиентами	Информирование конечного потребителя о преимуществах инновационных энергоустановок. Реклама, статьи, доклады на конференциях и прочие методы стимуляции сбыта.
Каналы сбыта	Продажа энергоустановок через налаженные каналы сбыта традиционных электрогенераторов.
Потребительские сегменты	Частные домовладения, объекты в особо охраняемых природных зонах. Технологические комплексы в арктической зоне.
Структура издержек	Основные затраты – комплектующие энергоустановки (электрохимический генератор), затраты на оплату труда
Источники поступления доходов	От продажи энергоустановок. В дальнейшем возможна продажа неисключительных лицензий.

4.1. Транспортировка водорода в латентной форме.

В мире производится и потребляется около 55 млн. тонн водорода в год [По материалам конференции «Водород 2013». Москва. <https://ukrchem.dp.ua/2013/06/12/rossiya-mezhdunarodnaya-konferenciya-vodorod-2013.html>]. В частности, емкость рынка водорода США составляет 10,7 млн. тонн в год [The impact of increased use of hydrogen on petroleum consumption and carbon dioxide emissions. August 2008. EIA]. Часть водорода, производимого в США централизованно, транспортируется на другие предприятия страны, преимущественно по трубопроводам. Общая протяженность этих трубопроводов весьма невелика и составляет 1 200 км. Также водород транспортируется также в сжиженном и сжатом виде автомобильным и железнодорожным транспортом.

В России производится около 4 млн. тонн водорода в год. Особенностью российского рынка водорода является значительная доля производства и потребления в пределах одного предприятия. Объемы коммерческого оборота водорода не превышают 93 тыс. тонн / год [Discovery research group. 2017. <https://marketing.rbc.ru/articles/9910/>], что связано с техническими сложностями и высокой стоимостью его хранения и перевозки.

Согласно данным ПАО «РЖД» [Официальный сайт РЖД: www.rzd.ru] стоимость перевозки емкостей с водородом в сжатом виде практически не отличается от стоимости перевозки прочих грузов и составляет 0,05 USD/т/км. Но учитывая удельное содержание сжатого водорода в транспортной емкости около 1% масс., стоимость транспортировки собственно водорода составляет 5 USD/т/км ($1,5 \cdot 10^{-4}$ USD/кВт*ч/км). Транспортировка сжиженного водорода более эффективна, поскольку содержание водорода при таком способе транспортировки достигает 6% масс. – 0,8 USD/т/км ($0,24 \cdot 10^{-4}$ USD/кВт*ч/км).

С использованием предлагаемой технологии может транспортироваться не водород, а алюминий, что радикально безопаснее и дешевле. Для такого вида транспортировки не требуется специальный технологический транспорт. Стоимость перевозки алюминиевого порошка железнодорожным транспортом составляет – 0,05 USD/т/км ($0,125 \cdot 10^{-4}$ USD/кВт*ч/км), что в 12 раз и в 2 раза дешевле по сравнению с сжатым и сжиженным водородом, соответственно.

Если же, как было отмечено выше, стоимость транспортировки алюминиевого порошка по железной дороге для производителя алюминия может быть ниже в 3 раза, то относительная выгода его транспортировки по сравнению со сжатым и сжиженным водородом составит 36 и 6 раз соответственно.

Таблица 4.1.1. Сравнительная стоимость перевозки водорода сжатым и в сжиженном состоянии и в латентной форме (алюминиевый энергоноситель) железнодорожным транспортом (данные ПАО «РЖД»).

Показатель	Алюминий	Водород сжатый	Водород сжиженный
Удельная стоимость транспортировки - брутто, USD/тонна/км	0,06	0,05	0,05
Удельная стоимость транспортировки - нетто, USD/тонна/км	0,05	5	0,8
Удельная стоимость транспортировки - нетто, USD/кВт.ч/км	$0,125 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$0,24 \cdot 10^{-4}$

Удельная стоимость транспортировки нетто, USD/нм ³ /км	—	$0.375 \cdot 10^{-4}$	$4.5 \cdot 10^{-4}$	$0.72 \cdot 10^{-4}$
---	---	-----------------------	---------------------	----------------------

Алюминий в качестве энергоносителя имеет существенные преимущества перед водородом и на стадии его хранения. Не требуются специальные дорогостоящие емкости. Алюминиевое топливо может храниться неограниченное время в обычных складских помещениях, к которым не предъявляются какие-либо специальные требования.

Из вышеизложенного следует, что при условии активного развития технологий водородной энергетики, рынок транспортировки алюминиевого энергоносителя для последующего производства водорода является весьма перспективным и привлекательным как для конечного потребителя водорода, так и для производителей алюминия и изделий из него. В последнем случае возникает возможность энергоэффективной утилизации отходов производства, то есть использования алюминиевого лома для выработки водорода или энергии.

Задел по сегменту транспортировка.

В рамках проведенной НИОКР и создание опытного образца был разработан и запатентован картридж для транспортировки активной смеси получения водорода для энергоустановки. Таким образом мы уходим от высокорисковой и дорогостоящей транспортировки водорода и получаем возможность перемещать экологически безопасный и восстанавливаемый носитель сырья для производства водорода или электричества. Однако для использования этого задела требуется продажи потребителям самой энергоустановки.

По параметру «Команда проекта» экспертами отмечено : «Только основатель».

Да, абсолютно верно. В первой версии про команду не сказано ничего.

Но она есть и команда имеет длительный опыт совместной работы. Над проектом работает более 20 человек.

Компетенции:

1 Королевский Технологический Университет (г. Стокгольм, Швеция)
«Альтернативная энергетика», Российский Государственный Университет

нефти и газа им.И.М. Губкина (г. Москва) «Энергосберегающие технологии для газотранспортных систем» молодой специалист

2. Компетенции: Специалист в области энергетики, принимала участие в выполнении НИОКР по: 1) разработке и созданию экологически чистых когенерационных энергоустановок для производства водорода и энергообеспечения автономных потребителей; 2) разработке технологий источников энергии мощностью до 1 кВт, включающих топливные элементы и генераторы водорода на основе реакций окисления в присутствии воды; 3) разработке технологии получения α -оксида алюминия высокой чистоты на основе гидротермального окисления алюминия.

3. к.т.н., с.н.с. Специалист в области электрохимических источников и накопителей электроэнергии. Лауреат ряда молодежных научных конкурсов.

4. Специалист в области тепловых машин, ведущий инженер отдела 3.2. ОИВТ РАН, имеет опыт в проектировании, расчете, выборе материалов и технологической проработки различных экспериментальных установок. Также обладает высокими навыками в проведении исследований и испытаний нестандартного оборудования.

5. д.ф.-м.н., специалист в области прикладной электрохимии, энергетики, материаловедения и теплофизики. Сорокалетний опыт экспериментальных исследований. Обладает опытом руководства научными и проектно-конструкторскими коллективами. Основное место работы Объединенный институт высоких температур РАН, гл. н.с., руководитель Научно-исследовательского центра новых энергетических проблем. Более 250 научных работ и патентов на изобретения. Индекс Хирша по РИНЦ-12, по WebofScience – 9. Лауреат Премии Правительства РФ в области науки и техники за 2011 г.

6. д.т.н. Специалист в области алюмоводородной энергетики. Опыт в области научных исследований превышает 50 лет. Обладает опытом руководства научными и опытно-конструкторскими работами. Под его руководством были проведены исследования и разработан ряд экспериментальных алюмоводородных энергоустановок: 1. Портативные источники тока (зарядные устройства) до 5-10 Вт с воздушно-водородными топливными элементами (ВВ ТЭ) и микрогенераторами водорода картриджного типа. 2.

Экспериментальные энерготехнологические установки для получения водорода (до 15 и 100 Нм³/час), а также тепловой и электрической энергии (~ 70 и 700 кВт, соответственно), и гидроокиси алюминия. 3. Источники электроэнергии уровня до 5 кВт с алюминиевым или магниевым энергоносителем, на базе водородно-воздушного ТЭ.

7. м.н.с., специалист в области исследований и изготовления энергоносителей для алюмоводородных источников электроэнергии и электродов для электрохимических накопителей.

8 специалист в области химических источников тока, участвует в проектах завода по разработкам новой продукции и постановке её на производство, МИРЭА, н/в, инженер-системотехник.

9 дипломированный инженер, специалист в области химических источников тока, соавтор 3 патентов по литий-ионным аккумуляторам и смежных областей.

10 Инженер химик-технолог. Харьковский политехнический институт. Специалист в области химических источников тока.

11 Инженер – электромеханик. Алма-Атинский энергетический институт. Специалист в области химических источников тока.

12 Специалист в области химических источников тока.

13 Инженер- электрофизик. МЭИ. Специалист в области электротехники.

14 Инженер-электромеханик. МВТУ им. Баумана. Специалист в области электротехники.

15 специалист в области химических источников тока, участвует в проектах завода по разработкам новой продукции и постановке её на производство.

16 Московский автомеханический институт. Инженер-механик

17 МЭИ Инженер-электромеханик.

По параметру «Уровень продаж» экспертами отмечено: «Нет продаж».

Абсолютно верно: водород это дорого поэтому:

3.5. Потенциальные клиенты (заказчики) из числа крупного российского бизнеса.

В связи со спецификой продукта заинтересованность Заказчика появляется во время решения им конкретных задач и наличия финансирования проекта. В основном источником финансирования разработок Заказчика, включающих нашу продукцию как составную часть является бюджет Российской Федерации или собственные разработки крупных корпораций. Эти проекты характеризуются длительными сроками реализации, часто нестабильным финансированием. Кроме того, договора и соглашения часто включают пункты о не разглашении информации, включая информацию о запросах и предложениях.

3.2. Соответствие НИОКР целям и тематике дорожной карты НТИ.

Проект соответствует Тематическому направлению дорожной карты: «Система хранения водорода для аккумулирования электроэнергии и крупнотоннажной транспортировки водородного топлива» и приоритетной группе технологий НТИ "Energy Net" «Новые и портативные источники энергии» [Тематика конкурса "Развитие НТИ" дорожной карты "Энерджинет" в 2018 году (рекомендованы протоколом заседания рабочей группы Энерджинет №13 от 05.04.2018)»].

Одна из задач поставленных Фондом содействия инновациям по реализации гранта - информация о продукте должна достичь потенциального заказчика и система Архипелага уже помогает её реализовать. А именно одну из схем коммерциализации - встраивание в изделия Заказчика как составной части проектов. За что огромное спасибо экспертам и организаторам.

С уважением, Медянкин Игорь.