



## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ

125057, Москва, Ленинградский пр-т, д. 63, 8 этаж, к. 819; [www.aocns.com/company/staff/](http://www.aocns.com/company/staff/); e-mail: [akiev.ruslan@aocns.com](mailto:akiev.ruslan@aocns.com)

---

### ПРОТОКОЛ № 16-z дистанционного онлайн-заседания НТС от 22 декабря 2020 года

**Форма проведения:** онлайн (видеоконференцсвязь Zoom), заочно.

**Приняли участие в заседании всего:** 14 членов НТС с правом решающего голоса, в том числе:

**видеоконференцсвязь** – 4 члена НТС (*Акиев, Фаликман, Ивлиева, Крюков*)

**заочно** – 10 членов НТС

Дистанционное онлайн-заседание Совета считается правомочным, так как в нем приняли участие 14 членов НТС из 26, то есть более 50% членов НТС, имеющих право голоса.

Категория членства «с правом совещательного голоса» не предполагает права голосования по вопросам, выносимым на заседания, при сохранении всех прочих прав, закрепленных за членами НТС.

**Подсчет голосов:** произведен ответственным секретарем НТС Я. Мельник.

### ПОВЕСТКА ЗАСЕДАНИЯ:

1. Рассмотрение идеи по организации разработки промышленной технологии производства нового материала для строительной отрасли графено-бетонной смеси (на основе результатов лабораторных испытаний Центра графена Эксетерского университета в 2018 году (Великобритания) (докл. Акиев)  
(оппонирующие докл. Фаликман, Ивлиева)

## ПО ВОПРОСУ № 1:

С докладом выступили: **Р.С. Акиев, В.Р. Фаликман, Е.Ю. Ивлиева, А.Р.Крюков**

**Р.С. Акиев**, который предложил рассмотреть идею по организации разработки промышленной технологии производства нового материала для строительной отрасли графено-бетонной смеси (на основе результатов лабораторных испытаний Центра графена Эксетерского университета в 2018 году (Великобритания)).

Он кратко проинформировал о сути новой технологии, основанной жидкофазном отслаивании графена с применением уникального оборудование (смесителя «высокотонкого среза») для изготовления его водных дисперсий с последующей инкорпорации в бетон путем смешивания с обычным портландцементом, мелким сухим песком и 10 мм наполнителем. Сообщил о преимуществах нового материала по сравнению с традиционным бетоном, лабораторных результатах испытаний нового материала, выполненных специалистами Центра графена Эксетерского университета в 2018 году (Великобритания).

Изложил алгоритм действий, предлагаемых для реализации идеи, который предусматривает следующие элементы:

1) Взаимодействие АО ЦНС с Центром графена Эксетерского университета (Великобритания) по согласованию базовых юридических и технических условий использования полученных центром результатов и участия авторов лабораторных исследований в проведении работ. Проведение предварительных переговоров для определения рамок участия.

2) Установление и привлечение АО ЦНС к проводимой работе одного (или нескольких) стратегических участников, инвесторов, заинтересованных в проведении исследовательских работ с целью получения в перспективе прав на выпуск инновационной продукции, применяемой для целей строительства.

3) Нахождение партнера-участника обладающего достаточно подготовленной исследовательской базой для проведения испытаний новой продукции.

4) Планирование, обоснование инвестиций, формирование смет программы и общих условий участия в работах по разработке промышленной технологии и оформления ноу-хау.

5) Установление возможности финансирования НИР со стороны государства (Программы Минопромторга России).

Поставил на обсуждение вопрос о перспективах, практической осуществимости и экономической целесообразности организации, составления и реализации силами АО ЦНС программы научно-исследовательских работ по для достижения поставленной задачи.

**В.Р. Фаликман**, сообщил о том, что сама по себе история инкорпорации наночастиц, в том числе и графеновых, в бетон и цемент не является новой. В

Американском институте бетона в составе ТК 241 "Нанотехнологии в бетоне" есть специальный подкомитет, который занимается графеном.

Докладчик согласился с тем, что наноуглеродные материалы, включая графен, наночастицы, нанотрубки и нановолокна, которые сегодня производятся в промышленном масштабе большим количеством компаний, предоставляют дополнительный потенциал для развития намного более прочных, более жестких и более долговечных конструкционных материалов и изделий из бетона.

При этом были выделены три проблемы – повышенная склонность углеродных материалов к агломерации и, как следствие, трудности равномерного распределения такой «нанофибры» по композиту, их относительная "хрупкость", особенно для графена, что тоже не способствует равномерности "армирования", а также недостаточно высокое их сцепление с матрицей, что не позволяет полностью использовать их высокий модуль упругости – в 5 раз выше, чем у стали, и прочность (в 8 раз выше стали) при очень низкой плотности. .

Он отметил, что значительно более важным является снижение трещинообразования, и особенно, в поверхностных слоях высокофункциональных цементных композитов что перспективным применением, которое сейчас активно изучается, является тот факт, что, можно, применяя армирование цементной матрицы наноуглеродными материалами в количестве от 0,2 до 0,5% по объему, при сохранении высоких механических характеристик, увеличить ее чувствительность к деформированию или напряжениям. Таким образом, так называемый «умный бетон» может использоваться при мониторинге внутреннего состояния конструкции и, например, последствий землетрясения. Кроме того, присутствие наноуглеродных материалов управляет трещинообразованием таким образом, чтобы трещины не распространились катастрофически, как в случае обычного бетона.

Сфера применения «умного бетона» - идентификация транспортного средства на магистрали. Магистраль, изготовленная с применением такого бетона, позволяет квалифицированно определить, где находится каждое транспортное средство и каков его вес и скорость. Таким образом, транспортные средства могут быть взвешены при их движении прямо на магистрали.

Докладчик отметил, что предложенная идея – это еще лишь научная идея, которая потребует специального инструментария, специальных помещений для работы и, что главное, крайне высококвалифицированных специалистов. Такая работа потребует очень крупного и постоянного ежегодного финансирования, при котором окончательные результаты нельзя будет ожидать в течение одного-двух лет. В рамках АО ЦНС справиться с такой глобальной задачей не представляется возможным.

**Е.Ю. Ивлиева**, сообщила о том, что вопрос был рассмотрен с точки зрения того, насколько данная тема может представлять интерес, быть актуальной для привлечения к работе стратегических и институциональных инвесторов – крупных производителей цемента и бетонной продукции на строительном рынке. Было отмечено, что несмотря на то, что сама по себе новая

технология представляет определенный интерес, доведение инновационной продукции до стадии ее промышленного изготовления и выхода на строительный рынок Российской Федерации может столкнуться со следующими непреодолимыми препятствиями.

В частности, крупные производители российского строительного рынка, такие как Лафарж, как правило имеют собственные программы развития перспективных и инновационных материалов значительных материальных ресурсов. Подключение к программам разработки инновационной продукции в том же сегменте рынка или материала-аналога для участника рынка не представляется экономически целесообразным. Кроме этого, предлагаемая к разработке технология изготовления продукции требует уточнения сферы (области) и перспектив применения нового материала с тем, чтобы оценить перспективу конкурентности нового материала на выделенных сегментах рынка. Также участие крупного производителя будет обусловлено перспективой и возможностями организатора процесса (АО ЦНС) по привлечению сторонних средств, и в частности, бюджетного финансирования.

**А.Р.Крюков** отметил, что имеется ряд вопросов, без ответа на которые не представляется возможным принятие решения о перспективах предлагаемой технологии производства новой продукции и целесообразности организации ее разработки с участием АО ЦНС. Все замечания были высказаны ранее в специальной записке. Так, требует уточнения, что именно будет являться целью разработки. Это должен быть технологический регламент, а не опытно-промышленный регламент. Также, говоря об оформлении Ноу-хау, следует уточнить, о чем именно идет речь: об авторском свидетельстве или патенте? Также остается непонятным, каким документом должна будет регулироваться эксклюзивность использования полученных результатов.

Остается неясным, каким документом зафиксировано указанное авторское право специалистов Центра графена Эксетерского университета из Великобритании.

Есть вопросы в отношении подтверждения уникальности базовых характеристик новой продукции и наличия документированных данных о верификации указанных сведений. Также не имеет практического подтверждения утверждение о том, что полученные лабораторные результаты масштабируемы в промышленных объемах.

Не совсем понятно, что именно подразумевалось в поставленных задачах под установлением возможности финансирования НИР. Скорее всего речь должна вестись о выполнении маркетингового исследования, определения источников, размеров, порядка и организации финансирования работ. Не определено, в каких организационных структурах и порядках предлагается продвижение технологии на строительный рынок РФ.

Особую позицию высказал **В.П.Блинов**. По его мнению обсуждаемая тема не в полной мере отвечает основной направленности деятельности АО ЦНС

и его НТС, поскольку напрямую не связана с техническим нормированием и стандартизацией.

**КОНСТАТИРОВАЛИ, что:**

1. Разработка промышленных технологий изготовления бетона с инкорпорацией графеновых наночастиц с целью создания бетона с уникальными эксплуатационными свойствами является одним из перспективных направлений, развиваемых в настоящее время.

2. Результаты лабораторных испытаний нового материала, изложенные специалистами Центром графена Эксетерского университета в Великобритании, представляют вполне определенный интерес, поскольку показали значительное изменение эксплуатационных характеристик полученного материала в сравнении с традиционным аналогом. Вместе с этим остался открытым вопрос о целевом назначении графенобетонной смеси - инновационной продукции с полученными характеристиками. Остается неясным, для каких именно объектов, то есть для строительства каких видов зданий и сооружений могут быть эффективно использованы бетонные изделия из графенобетона, составив реальную альтернативу традиционному бетону.

3. Лабораторные исследования и полученные результаты признать достаточными для инициирования работ по созданию промышленной технологии производства нового материала и изделий из него лишь на основании утверждения авторов технологии о ее масштабируемости на основании испытаний кубических изделий размером 10x10x10 см не представляется возможным. Потребуется проведение масштабных исследований по изучению проблемы агломерации графеновых частиц (а также возможного ее решения) при создании объемных бетонных и армобетонных изделий для целей строительства, подтверждения их трещиностойкости в процессе эксплуатации.

4. Предлагаемая идея от начала ее реализации и до получения конечного результата, потребует значительных финансовых средств, оцениваемых в миллионы, а возможно, в десятки миллионов долларов США. Вероятность привлечения таких сумм из средств федерального бюджета, направляемых на развитие инновационной продукции по линии Минпромторга России, маловероятна.

5. Для реализации задач в рамках предлагаемой идеи потребуются наличие квалифицированного персонала, привлекаемого на постоянной основе на продолжительный период времени, что может стать серьезной и труднореализуемой проблемой для данного проекта.

6. Привлечение стратегического или институционального участника (инвестора) к данной работе является одним из условий ее реализации. Поскольку участие таких партнеров в проекте во многом обуславливается: а) обеспеченностью проекта финансированием; б) наличием или отсутствием собственных инновационных программ развития, касающихся выпускаемой продукции; в) имиджевый уровень всех участников и инициатора проекта, привлечение такого партнера может оказаться трудновыполнимой задачей.

**РЕШИЛИ:**

1. Предлагаемая инициатива организации разработки промышленной технологии производства нового материала для строительной отрасли графено-бетонной смеси на основе результатов лабораторных испытаний Центра графена Эксетерского университета в 2018 году (Великобритания) может быть оценена, как малоперспективная, учитывая все существующие условия перспектив ее реализации.

2. НТС АО ЦНС не рекомендует к реализации предложенную инициативу по организации разработки промышленной технологии производства нового материала для строительной отрасли графено-бетонной смеси на основе результатов лабораторных испытаний Центра графена Эксетерского университета в 2018 году (Великобритания).

**РЕЗУЛЬТАТЫ ГОЛОСОВАНИЯ по вопросу № 1:**

за	13
против	-
воздержался	1

Председатель НТС,  
канд. экон. наук:



Р.С. Акиев

Ответственный  
секретарь НТС:



Я.Р. Мельник