

## Тема № 14

1.	<i>Учреждение – участник Консорциума</i>	Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, НГАСУ (Сибстрин)
2.	<i>Тема для совместной разработки</i>	<b>Повышение прочностных характеристик цементных композитов для 3D-печати путем введения микро- и нано дисперсных минеральных добавок</b>
3.	<i>Руководитель темы от НГАСУ (Сибстрин)</i>	Д-р техн. наук, профессор, декан Факультета инженерных и информационных технологий, советник Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН) Ильина Л.В.
4.	<i>Краткая аннотация</i>	<p>В части рецептурного обеспечения аддитивной технологии в строительстве на сегодняшний день наблюдается серьезный пробел. При ближайшем рассмотрении вопрос создания мелкозернистых бетонов, которые бы отвечали всем строгим требованиям, оказывается не простым. Для широкого и уверенного внедрения технологии в практику строительства необходим комплексный подход к разработке рецептуры мелкозернистого бетона на научной основе.</p> <p>Основной показатель, которым характеризуется бетон – прочность на сжатие. Так как строительство подразумевает быстрое и качественное возведение сооружений, целесообразно применять высокопрочный бетон, имеющий повышенную прочность в начальные сроки твердения. Это возможно применением добавок микро- и/или нанокремнезема.</p> <p>С учетом результатов экспериментов можно отметить, что удельная поверхность (<math>S/m =</math> от 50 до 500–1000 <math>m^2/g</math>) наночастиц <math>SiO_2</math> является решающим фактором повышения механических характеристик бетона, способствуя активизации реакции гидратации силикатов кальция и образования гидратов C-S-H и изменение наноструктуры геля C-S-H.</p> <p>Использование нанокремнезема позволяет: повысить стойкость к истиранию; снизить расход цемента; повысить прочность бетона, в т. ч. мелкозернистых; повысить раннюю прочность при твердении в нормальных условиях (25–40 МПа в возрасте 1 сут.); получить высокоподвижные (ОК = 22–24 см) бетонные смеси повышенной связности – нерасслаиваемости; повысить антикоррозионную стойкость. Добавление микрокремнезема снижает водопроницаемость на 50 %, повышает сульфатостойкость на 100%; увеличивает морозостойкость до F600 (до F1000 со специальными добавками).</p> <p>Таким образом, целью данной работы является анализ воздействия микро- и/или нанокремнезема на прочностные характеристики мелкозернистого бетона и определение оптимального количества добавки.</p>
5.	<i>Проблема, возникшая при решении задачи</i>	Поиск партнеров для внедрения технологии
6.	<i>Уровень проработки темы</i>	Проведены физико-механические испытания смеси,

		анализ которых показал значительное увеличение прочностных характеристик, снижение пористости и изменение характера пор, увеличение морозостойкости и долговечности. Проведены микроструктурные исследования, определен фазовый состав
7.	<i>Уровень защиты интеллектуальной собственности</i>	Заявка на патент
8.	<i>Финансирование проекта</i>	Инициативное
9.	<i>Предполагаемая сфера внедрения</i>	Строительство зданий и сооружений
10.	<i>Соответствие тематики проекта приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации</i>	а) переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;
11.	<i>Соответствие тематики проекта основным задачам научно-технологического развития Российской Федерации</i>	б) создать условия для проведения исследований и разработок, соответствующие современным принципам организации научной, научно-технической, инновационной деятельности и лучшим российским и мировым практикам;