

УДК 338.43

Попов А.И., к.пед.н., доцент, Попова А.А.
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОСТИЖЕНИЙ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Ключевые слова: наноматериалы, сельское хозяйство, энергосбережение, утилизация отходов, строительные материалы.

Keywords: nanomaterials, agriculture, energy, waste disposal, building materials.

Аннотация: Показана актуальность интенсификации внедрения нанотехнологий в сельское хозяйство. Авторами исследованы тенденции развития растениеводства в закрытом грунте и показана возможность расширения данной отрасли при использовании тепловых аккумуляторов. Приведены примеры использования нанотехнологий для утилизации отходов животноводства и получения новых строительных материалов.

Summary: In the paper the relevance of intensifying the implementation of nanotechnology in agriculture. The authors investigated trends in the development of crop production in greenhouses, and the possibility of expansion of this industry when using heat accumulators. Examples of the use of nanotechnology for the disposal of animal waste and production of new building materials.

Формирование начальных компонентов шестого технологического уклада, основанного на достижениях в области нанотехнологий, является в настоящее время одной из важных задач российской экономики. Созданные научные центры в этой области знаний уже сейчас переходят от лабораторных исследований к трансферу своих идей в производство, что обеспечивает не только существенное изменение параметров технических объектов, но создаёт основу для конкурентоспособности продукции страны на мировом рынке.

С учетом достаточно серьезного экономического состояния российского сельского хозяйства и необходимости его технического и техноло-

гического перевооружения задача использования последних разработок в области наноразмерных объектов является весьма актуальной. В этом отношении разработки ученых Тамбовского государственного технического университета являются весьма перспективными.

Одним из сложных моментов в развитии растениеводства Тамбовской области является производство продукции преимущественно в личных подсобных хозяйствах населения (85 % картофеля и 93 % овощей). С учетом климатических условий производство свежих овощей возможно в достаточно небольшой период времени — летом и осенью, а во все остальное время года — поставка данной продукции только из тепличных хозяйств.

Площади, занимаемые теплицами с овощами в РФ, значительно меньше, чем в западноевропейских странах с аналогичным климатом. С учетом усиливающегося внешнеполитического давления и необходимостью обеспечения импортозамещения, по нашим оценкам нужно в три раза увеличить площади закрытого грунта, чтобы на 70–75 % обеспечить население собственной продукцией.

Несмотря на достаточно высокую обеспеченность страны энергоресурсами, для европейской части страны актуальным будет строительство теплиц, функционирование которых основано на использовании тепловых аккумуляторов с долговременным хранением тепловой энергии.

В качестве материала, обеспечивающего аккумулирование тепла и обладающего наиболее экономически выгодными характеристиками, целесообразно выбрать ацетат натрия. Он имеет фазовый переход в необходимом диапазоне температур, способен накапливать значительное количество тепловой энергии, хранить и отдавать её в нужный промежуток времени. При этом данный материал практически безвреден для человека и имеет низкую стоимость.

К недостаткам ацетата натрия можно отнести низкую температуру тепловыделения и отсутствие стабильных характеристик.

В Тамбовском государственном техническом университете были проведены исследования по модифицированию ацетата натрия углеродным наноструктурированным материалом — графеном. В университете разработаны и выпускаются в полупромышленных масштабах различные углеродные наноматериалы, в том числе несколько разновидностей углеродных нанотрубок под общим брендом «Таунит».

Экспериментальные исследования, проведенные методом термографии образца ацетата натрия, модифицированного углеродным наноструктурированным материалом, показали его работоспособность в циклах заряда (накопления тепла) и разряда (отдачи тепла) при сохранении этой способности при значительном количестве циклов [1, 2].

Использование тепловых аккумуляторов данного типа в теплицах предполагает следующий технологический цикл. Тепловая энергия, получаемая от солнечных коллекторов и внутренних тепловых аккумуляторов, накапливается в общем тепловом аккумуляторе, который обеспечивает распределение энергии на различных уровнях теплицы. Данная система теплоаккумуляции предполагает использование устройств, производимых в массовом производстве. Созданные при университете малые предприятия ООО «НаноТехЦентр» и ООО «ЭнергоНаноТех» при помощи имеющегося у них лабораторного оборудования смогут адаптировать разработанную систему с учетом климатических особенностей и производственных потребностей различных регионов.

Другим перспективным направлением использования углеродных наноматериалов в сельском хозяйстве является интенсификация переработки отходов животноводства.

Например, использование тепловых аккумуляторов на основе наномодифицированного ацетата натрия в устройствах (метантенках) для анаэробного брожения жидких органических отходов с получением метана обеспечивает сокращение времени распада органических веществ, что позволяет реализовывать высокоточные температурные режимы для данного технологического процесса.

Использование тепловых аккумуляторов обеспечивает в метантенках оптимальный температурный режим, что трудно достигается иными способами вследствие инертности процесса нагрева и недостатков элементной базы нагревательных устройств.

Развитие сельского хозяйства немыслимо без соответствующего уровня дорожной инфраструктуры и строительства новых объектов. Реализация данных задач предопределяет потребность в новых строительных материалах, которые обладают более высокими прочностными характеристиками.

В качестве одного из таких материалов выступает бетон, модифицированный углеродным наноматериалом «Таунит», что позволило существенно повысить его прочность на сжатие [3].

Удовлетворение возрастающей потребности экономики, в том числе и сельского хозяйства, в промышленном использовании наномате-

риалов становится возможным при использовании разработанного в университете и выпускаемого на предприятиях области технологического оборудования, обеспечивающего как получение обычных углеродных нанотрубок в необходимых объемах, так и их различных модификаций [4].

Приведенные примеры использования достижений нанотехнологий в сельском хозяйстве показывают перспективность развития данного направления и его важность для инновационного преобразования АПК РФ.

Список использованной литературы

1. Щегольков, А.В. Инновационная технология аккумуляирования тепловой энергии для теплиц на основе ацетатов натрия, модифицированных графеном/ А.В. Щегольков, А.А. Попова, А.В. Щегольков// Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. — Воронеж, 2015. — С. 249–256.

2. Щегольков, А.В. Повышение экологической эффективности технологических процессов путем применения наномодифицированных теплоаккумулирующих материалов/ А.В. Щегольков, А.А. Попова // Человек, культура и глобальные вызовы цивилизации: сборник материалов Междунар. науч.-практ. конф. — Тамбов, 2015. — С. 107–108.

3. Кондаков, А.И. Модификация матрицы строительного композита функционализированными углеродными нанотрубками / А.И. Кондаков, З.А. Михалева, А.Г. Ткачев, А.И. Попов, С.Ю. Горский // Нанотехнологии в строительстве. — 2014. — Том 6, №4. — С. 31–44.

4. Ткачев, А.Г. Промышленные технологии и инновации. Оборудование для nanoиндустрии и технология его изготовления: учебное пособие / А.Г. Ткачев, И.Н. Шубин, А.И. Попов. — Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. — 132 с.