



## PATENTS FOR INVENTIONS

UDC 608; 69.001.5

**Author: IVANOV Leonid Alexeevich**, Ph.D. in Engineering, Vice President of the International Academy of Engineering. Member of the International Journalist Federation; Gazetny per., block 9, bld.4, Moscow, Russian Federation, 125009, e-mail: L.a.ivanov@mail.ru

**Author: MUMINOVA Svetlana Rashidovna**, Ph.D. in Engineering, Assistant Professor of Chair of Service Engineering, Russian State University of Tourism and Service; 99, Glavnaya ulitsa, Cherkizovo, Pushkino district, Moscow region, 141221, e-mail: muminovasr@rguts.ru

---

## NEW TECHNICAL SOLUTIONS IN NANOTECHNOLOGY. PART 5

---

### EXTENDED ABSTRACT:

The new technical solutions including inventions in the area of nanotechnology and nanomaterials are efficiently applied in communal and housing services as well as in construction and other joint fields. The invention «The method to produce hardening mortar (RU 2601885)» refers to construction and can be used to stabilize the base of constructed or restored buildings and structures by means of injections. The technical result is the increased flowability of hardening mortar and, consequently, volume of the space filled with the mortar through ground gaps. The method to produce hardening mortar includes the following operations: mixing of Portland cement and water, introduction of nanoadditive and mortar treatment. The mix of nanodispersed silica dioxide particles of different specific surface is used as nanoadditive. The nanoadditive is introduced



into water to obtain colloid solution of specified concentration, the solution is mechanically mixed and additionally it is treated by ultrasound. Then the colloid solution is agitated with required quantity of mixing water and later – with Portland cement. To significantly increase the flowability of hardening mortar it is necessary to use colloid water solution of mixture of nanodispersed silica dioxide particles of different specific surface, with concentration about 20÷35 mas. %

The specialists may be also interested in the following nanotechnological inventions: the method to form crystal nanoporous oxide on the titanium-aluminium alloy (RU 2601904), nanoporous polymer foam with high porosity (RU 2561267), the method to introduce nanoadditives into polymers (RU 2585003), the method to process natural bitumen (RU 2600448), the method to produce nanosize powder stabilized zirconium dioxide (RU 2600400), raw mixture for production of foam concrete of autoclave hardening (RU 2600398), application of modified nanoparticles to timber to decrease emission of volatile organic compounds (RU 2600050), the methods to increase compressive strength of concrete with the use of nano-silica produced from hydrothermal solution (RU 2599739) et al.

**Key words:** nanotechnologies in construction, nanoadditives, nanodispersed particles, nanosize powder, nanocomposites.

DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-6-65-82](http://dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-6-65-82)

#### MACHINE-READABLE INFORMATION ON CC-LICENSES (HTML-CODE) IN METADATA OF THE PAPER

```
<a rel=»license» href=»http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/»><img alt=»Creative Commons License» style=»border-
width:0» src=»https://i.creativecommons.org/l/by/4.0/88x31.png» /></a><br /><span xmlns:dct=»http://purl.org/
dc/terms/» href=»http://purl.org/dc/dcmitype/Text» property=»dct:title» rel=»dct:type»>New technical solutions in
nanotechnology. Part 5.</span> by <a xmlns:cc=»http://creativecommons.org/ns#» href=»Nanotehnologii v stroitel'stve
= Nanotechnologies in Construction. 2016, Vol. 8,no. 6, pp. 65–82. DOI: dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-6-65-
82. « property=»cc:attributionName» rel=»cc:attributionURL»>Ivanov L.A., Muminova S.R. </a> is licensed under a <a
rel=»license» href=»http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/»>Creative Commons Attribution 4.0 International
License</a>.<br />Based on a work at <a xmlns:dct=»http://purl.org/dc/terms/» href=» http://nanobuild.ru/en_EN/
nanobuild-6-2016/» rel=»dct:source»> http://nanobuild.ru/en_EN/nanobuild-6-2016/</a>.<br />Permissions beyond the
scope of this license may be available at <a xmlns:cc=»http://creativecommons.org/ns#» href=»L.a.ivanov@mail.ru» rel=»cc:
morePermissions»>L.a.ivanov@mail.ru</a>.
```



### References:

1. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2602129.html> (date of access: 15.10.16).
2. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2602126.html> (date of access: 15.10.16).
3. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601904.html> (date of access: 15.10.16).
4. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601885.html> (date of access: 15.10.16).
5. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601756.html> (date of access: 15.10.16).
6. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601741.html> (date of access: 15.10.16).
7. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601613.html> (date of access: 15.10.16).
8. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601450.html> (date of access: 15.10.16).
9. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601340.html> (date of access: 15.10.16).
10. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601339.html> (date of access: 15.10.16).
11. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601335.html> (date of access: 15.10.16).
12. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601044.html> (date of access: 15.10.16).
13. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601005.html> (date of access: 15.10.16).
14. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2600639.html> (date of access: 15.10.16).
15. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2600636.html> (date of access: 15.10.16).
16. Vlasov V.A. The review of patents in the area of nanotechnologies and nanomaterials. Part 3. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2015, Vol. 7, no. 5, pp. 64–82. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-5-64-82](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-5-64-82). (In Russian).
17. Ivanov L.A., Muminova S.R. New technical solutions in nanotechnology. Part 3. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2016, Vol. 8, no. 4, pp. 93–110. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-4-93-110](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-4-93-110) (In Russian).



18. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2600448.html> (date of access: 15.10.16).
19. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2600400.html> (date of access: 15.10.16).
20. *Ivanov L.A., Muminova S.R.* New technical solutions in nanotechnology. Part 1. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2016, Vol. 8, no. 2, pp. 52–70. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-2-52-70](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-2-52-70). (In Russian).
21. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2600398.html> (date of access: 15.10.16).
22. *Ivanov L.A., Muminova S.R.* New technical solutions in nanotechnology. Part 2. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2016, Vol. 8, no. 3, pp. 74–91. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-3-74-91](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-3-74-91). (In Russian).
23. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/259/2597447.html> (date of access: 15.10.16).
24. *Ivanov L.A., Muminova S.R.* New technical solutions in nanotechnology. Part 4. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2016, Vol. 8, no. 5, pp. 137–156. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-5-137-156](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-5-137-156). (In Russian).
25. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/259/2599739.html> (date of access: 15.10.16).

**DEAR COLLEAGUES!****THE REFERENCE TO THIS PAPER HAS THE FOLLOWING CITATION FORMAT:**

*Ivanov L.A., Muminova S.R.* New technical solutions in nanotechnology. Part 5. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2016, Vol. 8, no. 6, pp. 65–82. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-6-65-82](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-6-65-82). (In Russian).





## ПАТЕНТЫ НА ИЗОБРЕТЕНИЯ

УДК 608; 69.001.5

**Автор: ИВАНОВ Леонид Алексеевич**, канд. техн. наук, вице-президент Международной инженерной академии, член Международной федерации журналистов; Газетный пер., д. 9, стр. 4, г. Москва, Российская Федерация, 125009, e-mail: L.a.ivanov@mail.ru

**Автор: МУМИНОВА Светлана Рашидовна**, канд. техн. наук, доцент кафедры сервисного инжиниринга, Российский государственный университет туризма и сервиса; 141221, Московская обл., Пушкинский район, дп Черкизово, ул. Главная, 99, e-mail: muminovasr@rguts.ru

---

### НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ. ЧАСТЬ 4

---

#### АННОТАЦИЯ К СТАТЬЕ (АВТОРСКОЕ РЕЗЮМЕ, РЕФЕРАТ):

Новые технические решения, в т.ч. и изобретения, в области нанотехнологий и наноматериалов позволяют в строительстве, жилищно-коммунальном хозяйстве, смежных отраслях экономики добиться значительного эффекта. Изобретение «Способ приготовления укрепляющего раствора (RU 2601885)» относится к строительству и может быть использовано для укрепления грунтовых оснований фундаментов строящихся и восстанавливаемых зданий и сооружений методом инъектирования. Технический результат заключается в обеспечении возможности увеличения подвижности укрепляющего раствора и, соответственно, объема пространства, заполняемого таким раствором через грунтовые разрывы. Способ приготовления укрепляющего раствора включает перемешивание портландцемента, воды, введение нанодобавки и обработку раствора. В качестве нанодобавки используют смесь нанодисперсных частиц двуокиси кремния разной удельной поверхности. В воду вводят указанную нанодобавку до



получения коллоидного раствора заданной концентрации, который механически перемешивают и дополнительно обрабатывают ультразвуком. Далее полученный коллоидный водный раствор перемешивают с требуемым количеством воды затворения, а затем – с портландцементом. Для существенного увеличения подвижности укрепляющего раствора целесообразно использовать коллоидный водный раствор смеси нанодисперсных частиц двуокиси кремния разной удельной поверхности, с концентрацией порядка 20÷35 мас. %

Также представляют интерес для специалистов следующие изобретения в области нанотехнологий: способ формирования кристаллического нанопористого оксида на сплаве титан-алюминий (RU 2601904), нанопористая полимерная пена, имеющая высокую пористость (RU 2561267), способ введения добавок в полимеры (RU 2585003), способ переработки природных битумов (RU 2600448), способ получения наноразмерного порошка, стабилизированного диоксида циркония (RU 2600400), сырьевая смесь для изготовления газобетона автоклавного твердения (RU 2600398), применение модифицированных наночастиц в древесных материалах для уменьшения эмиссии летучих органических соединений (RU 2600050), способы повышения прочности бетона при сжатии с использованием нанокремнезёма, полученного из гидротермального раствора (RU 2599739) и др.

**Ключевые слова:** нанотехнологии в строительстве, нанодобавки, нанодисперсные частицы, наноразмерный порошок, наноконкомпозиты.

DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-6-65-82](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-6-65-82)

#### Машиночитаемая информация о СС-лицензии в метаданных статьи (HTML-код):

```
<a rel=»license» href=»http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/»><img alt=»Лицензия Creative Commons»
style=»border-width:0» src=»https://i.creativecommons.org/l/by/4.0/88x31.png» /></a><br />Произведение
«<span xmlns:dct=»http://purl.org/dc/terms/» href=»http://purl.org/dc/dcmitype/Text» property=»dct:title»
rel=»dct:type»>Новые технические решения в области нанотехнологий. Часть 5 </span>» созданное автором по имени <a
xmlns:cc=»http://creativecommons.org/ns#» href=»Нанотехнологии в строительстве. – 2016. – Том 8, № 6. – С. 65–82. –
DOI: dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-6-65-82» property=»cc:attributionName» rel=»cc:attributionURL»>Иванов
Л.А., Муминова С.П.</a>, публикуется на условиях <a rel=»license» href=»http://creativecommons.org/licenses/
by/4.0/»>лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0 Всемирная</a>.<br />Основано на произведении с
<a xmlns:dct=»http://purl.org/dc/terms/» href=»http://nanobuild.ru/ru_RU/nanobuild-6-2016/» rel=»dct:source»>http://
nanobuild.ru/ru_RU/nanobuild-6-2016/</a>.<br />Разрешения, выходящие за рамки данной лицензии, могут быть до-
ступны на странице <a xmlns:cc=»http://creativecommons.org/ns#» href=»L.a.ivanov@mail.ru» rel=»cc:morePermissions»
>L.a.ivanov@mail.ru</a>.
```



### **Способ получения модифицированных металлами наполнителей для резин (RU 2602129)**

Изобретение относится к получению эластомерных композиционных материалов. Осуществляют приготовление насыщенного водного раствора формиата металла с добавлением наполнителя. Металл выбирают из меди, никеля или кобальта. Наполнитель выбирают из аэросила, коллоидной кремнекислоты или технического углерода. Для адсорбции формиата металла на наполнителе суспензию при периодическом перемешивании выдерживают в течение 72 часов при 25°C. Осуществляют фильтрацию раствора, сушку осадка в течение 3 часов при температуре 70°C и его измельчение. Измельченный порошок подвергают высокотемпературному разложению с образованием на поверхности наполнителя нано- и микрочастиц металла. Обеспечивается упрощение способа модификации наполнителя для резин и возможность формирования высокодисперсных частиц металлов переменной валентности на поверхности наполнителя для использования его при получении резин с повышенными термостойкостью, электропроводностью и теплопроводностью [1].

### **Электрохимический способ получения наноразмерных структур оксида титана (iv) (RU 2602126)**

Изобретение может быть использовано в производстве гетерогенных катализаторов, обладающих высокоразвитой поверхностью, и электродов в литий-ионных батареях. Электрохимический способ получения наноразмерных структур оксида титана (IV) включает анодное окисление титанового электрода в ионной жидкости с добавлением воды или пропиленгликоля в атмосфере воздуха. Ионная жидкость имеет общую формулу  $K^+A^-$ , где  $K^+$  – алкилимидазолий,  $A^-$  –  $NTf_2^-$ , или  $PF_6^-$ , или  $Cl^-$ . Анодное окисление проводят при температуре 20–25°C в течение 5–30 минут при постоянном токе 1–10 мА или при постоянном потен-



циале 1–10 В. Изобретение позволяет получать наночастицы оксида титана в виде наносфер, нановолокон или наностержней в зависимости от условий проведения синтеза [2].

### **Способ формирования кристаллического нанопористого оксида на сплаве титан-алюминий (RU 2601904)**

Изобретение относится к области гальванотехники и может быть использовано для создания фотокаталитических устройств. Способ включает изготовление детали из спеченного порошка сплава титан-алюминий с размерами гранул 1–10 мкм, промывку детали в этаноле, сушку, промывку в дистиллированной воде, сушку при температуре 80–90°C, формирование нанопористого оксида на поверхности детали анодированием, при этом анодирование проводят в этиленгликоле с добавкой 0,25%  $\text{NH}_4\text{F}$  при комнатной температуре и постоянном напряжении  $U = 60\text{В}$  и термообработывают в воздухе при температуре 800–820°C в течение 30–40 мин. Технический результат: повышение удельной поверхности и фотокаталитической активности покрытия [3].

### **Способ приготовления укрепляющего раствора (RU 2601885)**

Изобретение относится к строительству и может быть использовано для укрепления грунтовых оснований фундаментов строящихся и восстанавливаемых зданий и сооружений методом инъектирования. Технический результат заключается в обеспечении возможности увеличения подвижности укрепляющего раствора и, соответственно, объема пространства, заполняемого таким раствором через грунтовые разрывы. Способ приготовления укрепляющего раствора включает перемешивание портландцемента, воды, введение нанодобавки и обработку раствора. В качестве нанодобавки используют смесь нанодисперсных частиц двуокиси кремния разной удельной поверхности. В воду вводят указанную нанодобавку до получения коллоидного раствора заданной концентрации, который механически перемешивают и дополнительно обрабатывают ультразвуком. Далее полученный коллоидный водный раствор перемешивают с требуемым количеством воды затворения, а за-





тем – с портландцементом. Для существенного увеличения подвижности укрепляющего раствора целесообразно использовать коллоидный водный раствор смеси нанодисперсных частиц двуокиси кремния разной удельной поверхности, с концентрацией порядка 20÷35 мас. % [4].

### **Способ производства каучуковых иономеров и полимерных нанокомпозитов (RU 2601756)**

Изобретение относится к способу получения каучуковых иономеров и полимерных нанокомпозитов. Способ получения каучуковых иономеров включает стадии подачи в экструдерный узел концентрированной жидкости, содержащей бромированный каучук и летучее соединение, и нуклеофила, содержащего азот и/или фосфор. Внутри экструдерного узла происходит частичное взаимодействие бромированного каучука с нуклеофилом и образование каучуковых иономеров. Летучее соединение частично удаляется. Для получения нанокомпозитов добавляют наполнитель. Изобретение позволяет получать каучуковые иономеры, не содержащие воду и растворители, а также полимерные нанокомпозиты по энергосберегающему, благоприятному для окружающей среды способу [5].

### **Способ получения алкиловых эфиров жирных кислот (RU 2601741)**

Изобретение относится к способу получения алкиловых эфиров жирных кислот (АЭЖК) и может быть использовано в нефтехимической, топливной и других отраслях промышленности. Способ получения алкиловых эфиров жирных кислот осуществляют путем проведения реакции переэтерификации растительного масла с алкилирующим агентом метанолом в сверхкритической среде диоксида углерода при нагревании в присутствии иммобилизованной липазы, где в качестве матрицы иммобилизованной липазы используют магнито-разделяемые железосодержащие наночастицы с модифицированной 3-(аминопропил)-триэтоксисиланом поверхностью, мольное соотношение растительного масла к метанолу составляет от 1:3 до 1:6, реакцию переэтерификации проводят при температуре от 40 до 60°C и давлении



диоксида углерода от 10,0 до 20,0 МПа в течение от 3 до 5 ч в нейтральной среде. Техническим результатом изобретения является повышение технологичности, эффективности и стабильности процесса селективного получения АЭЖК [6].

**Термоустойчивый датчик давления на основе нано- и микроэлектромеханической системы с мембраной, имеющей жёсткий центр (RU 2601613)**

Изобретение относится к измерительной технике, в частности к датчикам, предназначенным для измерения давления жидких и газообразных сред в условиях воздействия нестационарных температур измеряемой среды. Термоустойчивый датчик давления на основе нано- и микроэлектромеханической системы содержит корпус, установленную в нем нано- и микроэлектромеханическую систему (НиМЭМС), состоящую из упругого элемента – мембраны с жестким центром, с периферийным основанием в виде оболочки вращения с кольцевой проточкой. На мембране образована гетерогенная структура из тонких пленок материалов, в которой сформированы контактные площадки, тензорезисторы из одинаковых тензоэлементов, соединенные перемычками, включенные в измерительный мост. Техническим результатом изобретения является повышение точности путем повышения устойчивости к воздействию термоудара при одновременном уменьшении нелинейности мостовой измерительной цепи датчика и обеспечении высокой чувствительности [7].

**Способ каталитического разложения гипохлорит-иона (RU 2601450)**

Изобретение относится к химической технологии, а именно к способу очистки промышленных сточных вод от гипохлорит-ионов, образующихся в процессе хлорирования гидроксидов лития, натрия, кальция. Способ каталитического разложения гипохлорит-иона включает контактирование раствора, содержащего гипохлорит-ионы, с никельсодержащим катализатором в виде частиц, при температуре 32–67°C, с выделением газообразного кислорода. При этом в качестве никельсодер-



жащего катализатора используют основной карбонат никеля, диспергированный на нанопористом композиционном углеродном материале, содержащем в качестве связующего фторопластовую суспензию при соотношении компонентов, мас. %: нанопористый композиционный углеродный материал 49–54, фторопластовая суспензия 5–9, основной карбонат никеля – остальное. Изобретение обеспечивает эффективную очистку от гипохлорит-ионов с высокой скоростью разложения и при более низких температурах [8].

### **Способ получения наноразмерного порошка диборида циркония (RU 2601340)**

Изобретение относится к технологии производства высокотвердых жаростойких материалов на основе циркония, а именно к способам получения диборида циркония. Способ получения наноразмерного порошка диборида циркония включает приготовление шихты из порошков диоксида циркония, борной кислоты и углерода в соотношении компонентов, вес. %: диоксид циркония 10–40, борная кислота 40–80, углерод 10–20, механическую обработку полученной смеси, формование прессовки и термическую обработку-синтез по трехступенчатому температурному режиму нагрева. Изобретение обеспечивает получение наноразмерного порошка диборида циркония с высокой селективностью [9].

### **Супергидрофобные поверхности (RU 2601339)**

Изобретение относится к поверхностям, которые проявляют супергидрофобные свойства в результате обработки композицией, содержащей неорганический растворитель на водной основе. Супергидрофобная поверхность включает основу, обработанную композицией, которая содержит: гидрофобный компонент, который представляет собой диспергируемый в воде гидрофобный полимер, выбранный из группы, состоящей из фторированных и/или перфорированных полимеров, гидрофильные наноструктурированные частицы и воду, причем композиция не содержит органического растворителя. При этом количество гидрофобного компонента и наноструктурированных частиц составляет



от 1,0 до 3,0 мас. % от массы композиции, массовое отношение количества гидрофобного компонента к количеству наноструктурированных частиц составляет от 1:1 до 4:1 и при этом количество воды составляет от 95 до 99 мас. % от массы композиции. Техническим результатом является получение супергидрофобной поверхности на полностью водной основе [10].

### **Способ нанесения массивов углеродных нанотрубок на металлические подложки (RU 2601335)**

Изобретение относится к нанотехнологии и может быть использовано для изготовления автоэлектронных эмиттеров. Углеродные нанотрубки осаждают на металлические подложки в дуговом реакторе в рабочей атмосфере на основе инертного газа, содержащей водород 8–10 об. % и гелий – остальное. Металлические подложки закреплены на дисковом катоде на расстоянии  $10d$ – $12d$  от оси дугового разряда, где  $d$  – диаметр графитового стержня анода. Полученные углеродные нанотрубки не содержат примесей сажи и фуллеренов, имеют хороший контакт с подложкой. Упрощается аппаратное оформление процесса [11].

### **Способ формирования углеродных нанобъектов на ситалловых подложках (RU 2601044)**

Изобретение относится к синтезу островковых металлических катализаторов и углеродных нанобъектов и может быть использовано в промышленности для производства нанобъектов и наноструктурированных пленок. Способ формирования углеродных нанобъектов на ситалловых подложках включает размещение ситаллового контрольного образца вместе с ситалловыми рабочими подложками в зоне напыления, формирование на упомянутых рабочих подложках и контрольном образце островковой структуры металлического пленочного катализатора с осуществлением контроля электрофизических параметров формируемой островковой структуры металлического катализатора посредством измерения емкости островковой структуры катализатора на контрольном образце, прекращение напыления упомянутого ката-



лизатора при достижении пикового значения емкости образованной структуры металлического катализатора на ситалловом контрольном образце, напыление углерода на островковую структуру металлического катализатора, образованную на ситалловых поверхностях контрольного образца и рабочих подложек, контроль сопротивления наноструктуры, состоящей из образующихся углеродных нанобъектов на ситалловом контрольном образце, и прекращение напыления углерода при уменьшении сопротивления сформированной структуры из углеродных нанобъектов, синтезированных на поверхности островковой структуры катализатора, до значения, при котором происходит замыкание островковой структуры упомянутого катализатора упомянутыми углеродными нанобъектами. Обеспечивается формирование островкового пленочного катализатора на ситалловых подложках для последующего синтеза углеродных нанобъектов на его поверхности [12].

### **Металлополимерный дисперсный магнитный материал и способ его получения (RU 2601005)**

Изобретение относится к области создания новых структурированных гибридных металлополимерных наноконпозиционных материалов на основе электроактивных полимеров с системой полисопряжения и магнитных наночастиц Со и может быть использовано в системах магнитной записи информации, органической электронике и электрореологии, медицине, при создании электромагнитных экранов, контрастирующих материалов для магниторезонансной томографии, микроэлектромеханических систем, перезаряжаемых батарей, сенсоров и биосенсоров, суперконденсаторов, электрокатализаторов, солнечных батарей, дисплеев и других электрохимических устройств. Описаны металлополимерный дисперсный магнитный материал, содержащий полимерную матрицу, в которой диспергированы наночастицы кобальта, в котором полимерная матрица состоит из полифеноксазина при содержании наночастиц кобальта 1÷50 мас. %, и способ получения металлополимерного дисперсного магнитного материала путем ИК-нагрева прекурсора, полученного из полимерной матрицы и соли кобальта, в котором для получения материала прекурсор получают совместным растворением полифеноксазина и соли кобальта в органическом раство-



рителе с последующим удалением растворителя при температуре 60–100°C, а ИК-нагрев осуществляют в атмосфере аргона при температуре 200–700°C в течение 2–30 мин [13].

### **Способ газификации низкорреакционных твердых топлив (RU 2600639)**

Изобретение относится к теплоэнергетике, кроме того, изобретение может быть использовано на предприятиях химической промышленности для получения синтез-газа, метана, аммония, жидких моторных топлив и других ценных химических продуктов и соединений. Способ заключается в том, что пылевидное топливо газифицируют в потоке окислителя и водяного пара при атмосферном давлении, генераторный газ отводят из камеры газификации, при этом пылевидное топливо смешивают с окислителем и паром внутри камеры газификации, в качестве окислителя используют воздух, активированный нанокатализаторами, в качестве нанокатализаторов используют астралены и таунит, внедряют в процесс газификации синглетный кислород, сгенерированный путем облучения наноматериала, подают пылевидное топливо в газификатор по схеме противотока относительно восходящего струйно-вихревого потока окислителя, поток окислителя с водяным паром закручивают с помощью лопастного аппарата, а золу удаляют в сухом виде. Техническим результатом является повышение эффективности процесса газификации и коэффициента использования топлива за счет интенсификации процесса газификации [14].

### **Способ получения нанокристаллического порошка диоксида циркония (RU 2600636)**

Изобретение относится к технологии неорганических материалов, в частности к способам получения нанокристаллического порошка диоксида циркония, стабилизированного добавками редкоземельных элементов (РЗЭ), и может быть использовано для изготовления катализаторов и сорбентов, технической керамики различного назначения (теплозащитных материалов, твердых электролитов для твердооксидных топливных элементов и т.д.). Описан способ получения нанопорошка



диоксида циркония, включающий осаждение гидроксида циркония с добавкой редкоземельного элемента, одновременное проведение сушки и прокаливания промытой пасты прекурсора в микроволновой печи под действием СВЧ-излучения с фиксированной частотой 2450 МГц, где стадию осаждения проводят, используя добавку ионов диспрозия в количестве 7–10 мол. %  $Dy_2O_3$ , при этом мощность СВЧ-излучения составляет 1,5 кВт, время процесса – 3,5 ч при температуре 800°C. Технический результат: получение однофазного, нанокристаллического, малоагрегированного порошка диоксида циркония с кубической структурой [15].

*Также представляют интерес для специалистов следующие изобретения в области нанотехнологий:*

- Нанопористая полимерная пена, имеющая высокую пористость (RU 2561267) [16].
- Способ введения добавок в полимеры (RU 2585003) [17].
- Способ переработки природных битумов (RU 2600448) [18].
- Способ получения наноразмерного порошка стабилизированного диоксида циркония (RU 2600400) [19].
- Способ и устройство атомно-эмиссионного спектрального анализа нанообъектов (RU 2573717) [20].
- Сырьевая смесь для изготовления газобетона автоклавного твердения (RU 2600398) [21].
- Способ модификации углеродных волокон и углеродных нанотрубок (RU 2578283) [22].
- Применение модифицированных наночастиц в древесных материалах для уменьшения эмиссии летучих органических соединений (RU 2600050) [23].
- Способ получения связующего на основе фенолформальдегидной смолы резольного типа для слоистого материала, связующее и слоистый материал на основе связующего и армирующей волокнистой основы (RU 2594014) [24].
- Способы повышения прочности бетона при сжатии с использованием нанокремнезёма, полученного из гидротермального раствора (RU 2599739) [25].



**УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!**

**ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАТЕРИАЛА ДАННОЙ СТАТЬИ  
ПРОСИМ ДЕЛАТЬ БИБЛИОГРАФИЧЕСКУЮ ССЫЛКУ НА НЕЁ:**

*Иванов Л.А., Муминова С.Р.* Новые технические решения в области нанотехнологий. Часть 5 // Нанотехнологии в строительстве. – 2016. – Том 8, № 6. – С. 65–82. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-6-65-82](http://dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-6-65-82).

**DEAR COLLEAGUES!**

**THE REFERENCE TO THIS PAPER HAS THE FOLLOWING CITATION FORMAT:**

*Ivanov L.A., Muminova S.R.* New technical solutions in nanotechnology. Part 5. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2016, Vol. 8, no. 6, pp. 65–82. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-6-65-82](http://dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-6-65-82). (In Russian).

**Библиографический список:**

1. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2602129.html> (дата обращения: 15.10.16).
2. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2602126.html> (дата обращения: 15.10.16).
3. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601904.html> (дата обращения: 15.10.16).
4. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601885.html> (дата обращения: 15.10.16).
5. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601756.html> (дата обращения: 15.10.16).
6. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601741.html> (дата обращения: 15.10.16).





7. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601613.html> (дата обращения: 15.10.16).
8. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601450.html> (дата обращения: 15.10.16).
9. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601340.html> (дата обращения: 15.10.16).
10. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601339.html> (дата обращения: 15.10.16).
11. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601335.html> (дата обращения: 15.10.16).
12. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601044.html> (дата обращения: 15.10.16).
13. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2601005.html> (дата обращения: 15.10.16).
14. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2600639.html> (дата обращения: 15.10.16).
15. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2600636.html> (дата обращения: 15.10.16).
16. *Власов В.А.* Обзор изобретений в области нанотехнологий и наноматериалов. Часть 3 // Нанотехнологии в строительстве. – 2015. – Том 7, № 5. – С. 64–82. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-5-64-82](http://dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-5-64-82).
17. *Иванов Л.А., Муминова С.Р.* Новые технические решения в области нанотехнологий. Часть 3 // Нанотехнологии в строительстве. – 2016. – Том 8, № 4. – С. 93–110. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-4-93-110](http://dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-4-93-110).
18. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2600448.html> (дата обращения: 15.10.16).
19. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2600400.html> (дата обращения: 15.10.16).



20. *Иванов Л.А., Муминова С.Р.* Новые технические решения в области нанотехнологий. Часть 1 // Нанотехнологии в строительстве. – 2016. – Том 8, № 2. – С. 52–70. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-2-52-70](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-2-52-70).
21. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/260/2600398.html> (дата обращения: 15.10.16).
22. *Иванов Л.А., Муминова С.Р.* Новые технические решения в области нанотехнологий. Часть 2 // Нанотехнологии в строительстве. – 2016. – Том 8, № 3. – С. 74–91. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-3-74-91](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-3-74-91).
23. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/259/2597447.html> (дата обращения: 15.10.16).
24. *Иванов Л.А., Муминова С.Р.* Новые технические решения в области нанотехнологий. Часть 4 // Нанотехнологии в строительстве. – 2016. – Том 8, № 5. – С. 137–156. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-5-137-156](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-5-137-156).
25. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/259/2599739.html> (дата обращения: 15.10.16).

