



## PATENTS FOR INVENTIONS

UDC 608; 69.001.5

Author: VLASOV Vladimir Alexeevich, Ph.D. in Engineering, Expert, International Academy of Engineering; Gazetny per., block 9, bld.4, Moscow, 125009, Russian Federation, e-mail: info@nanobuild.ru

### THE INVENTIONS IN THE AREA OF NANOTECHNOLOGIES AND NANOMATERIALS. PART 1

#### EXTENDED ABSTRACT:

The inventions in the area of nanotechnologies and nanomaterials produce a profound effect in construction, housing and communal services and adjacent economic fields. The invention «Raw material mixture for high strength fiber concrete (RU 2569140)» refers to the industry of building materials and can be used for production of concrete units in civil, industrial and road construction including ones with the use of nanotechnologies. The technical result of the invention is that it increases bending and compressive strength, corrosion resistance of fiber concrete, decreases the consumption of silica-containing component introduced into raw material mixture to increase the corrosion resistance of the basalt fiber.

The invention «The device to form nanostructured shape memory coatings on the surface of the hollow details (RU 2569871)» refers to engineering and metallurgy. The device contains technological unit for ion purification of the surface of the treated detail by creating glow discharge in vacuum chamber. The source of metal ion implantation is installed at the frame of vacuum chamber and is connected with control block. On the lid of vacuum chamber



there is a device round the upper end of the tube with the detail. The device is for surface plastic deformation of the applied coating to obtain nanostructured shape memory layer. All that increases strength characteristics, coating reliability as well as convertible deformation and wear resistance.

The specialists may be also interested in the following nanotechnological inventions: the method to produce complex nanodispersed additive for high strength concrete (RU 2563264); the method to produce graphene nanocomposite and tungsten carbide (RU 2570691); the method of ultrasound final polishing for details from constructional and tool steels and the equipment for its implementation (RU 2530678); the method to produce nanodispersed powders and the equipment for its implementation (RU 2533580); the method to produce graphene (RU 2570069); the method to produce heat-resistant nanocomposites containing platinum metals (RU 2550472); the method to produce and keep atomic hydrogen (RU 2570436); the method to produce surface-nanostructured metal material (RU 2570599) et al.

**Key words:** nanotechnologies in construction, nanocomposite, nanodispersed powders, nanostructured metal material, nanostructured layer with shape memory.

DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-1-81-99](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-1-81-99)

#### 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=»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»>The
inventions in the area of nanotechnologies and nanomaterials.</span>» созданное автором по имени «<a xmlns:cc=»http://
creativecommons.org/ns#» href=»Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2016,»
property=»cc:attributionName» rel=»cc:attributionURL»>Vlasov V.A.</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/en_EN/nanobuild-1-2016/» rel=»dct:source»>http://nanobuild.ru/en_EN/nanobuild-1-2016/</a>.<br />Разрешения,
выходящие за рамки данной лицензии, могут быть доступны на странице «<a xmlns:cc=»http://creativecommons.org/ns#»
href=»info@nanobuild.ru» rel=»cc:morePermissions»>info@nanobuild.ru</a>.
```

#### References:

1. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2569871.html> (date of access: 07.12.15).
2. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2569693.html> (date of access: 07.12.15).



3. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2569548.html> (date of access: 07.12.15).
4. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2569443.html> (date of access: 07.12.15).
5. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2569140.html> (date of access: 07.12.15).
6. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2569086.html> (date of access: 07.12.15).
7. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2568898.html> (date of access: 07.12.15).
8. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2568858.html> (date of access: 07.12.15).
9. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2568673.html> (date of access: 07.12.15).
10. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2568421.html> (date of access: 07.12.15).
11. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2567779.html> (date of access: 07.12.15).
12. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2567628.html> (date of access: 07.12.15).
13. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2572129.html> (date of access: 05.01.16).
14. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2571979.html> (date of access: 05.01.16).
15. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2571777.html> (date of access: 05.01.16).
16. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2570694.html> (date of access: 05.01.16).
17. *Vlasov V.A.* The review of patents in the area of nanotechnologies and nanomaterials. Part 4. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2015, Vol. 7, no. 6, pp. 71–88. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-6-71-88](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-6-71-88).
18. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2570691.html> (date of access: 05.01.16).
19. *Vlasov V.A.* The nanotechnological inventions raise competitive ability of the products. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2014, Vol. 6, no. 6, pp. 58–78. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2014-6-6-58-78](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2014-6-6-58-78).
20. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2570672.html> (date of access: 05.01.16).
21. *Vlasov V.A.* Nanotechnological inventions and nanomaterials produce a profound effect in different areas of economy. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Con-



- struction. 2015, Vol. 7, no. 1, pp. 82–104. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-1-82-104](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-1-82-104).
22. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2570069.html> (date of access: 05.01.16).
  23. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2570083.html> (date of access: 05.01.16).
  24. *Vlasov V.A.* The review of patents in the area of nanotechnologies and nanomaterials. Part 2. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2015, Vol. 7, no. 4, pp. 59–79. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-4-59-79](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-4-59-79).
  25. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2570436.html> (date of access: 05.01.16).
  26. *Vlasov V.A.* The inventions in nanotechnological area increase the efficiency of construction, housing and communal services and adjacent economic fields. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2014, Vol. 6, no. 5, pp. 93–113. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2014-6-5-93-113](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2014-6-5-93-113).
  27. Patents and inventions registered in RF and USSR [Electronic source]. – Access mode: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2570599.html> (date of access: 05.01.16).

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

*Vlasov V.A.* The inventions in the area of nanotechnologies and nanomaterials. Part 1. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2016, Vol. 8, no. 1, pp. 81–99. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-1-81-99](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-1-81-99).





## ПАТЕНТЫ НА ИЗОБРЕТЕНИЯ

УДК 608; 69.001.5

Автор: ВЛАСОВ Владимир Алексеевич, канд. техн. наук, эксперт, Международная инженерная академия; Газетный пер., д. 9, стр. 4, г. Москва, 125009, Российская Федерация, e-mail: info@nanobuild.ru

---

### ИЗОБРЕТЕНИЯ В ОБЛАСТИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ И НАНОМАТЕРИАЛОВ. ЧАСТЬ 1

---

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

Изобретения в области нанотехнологий и наноматериалов позволяют в строительстве, жилищно-коммунальном хозяйстве, смежных отраслях экономики добиться значительного эффекта. Изобретение «Сырьевая смесь для высокопрочного фибробетона (RU 2569140)» относится к промышленности строительных материалов и может быть использовано для изготовления изделий из бетона в гражданском, промышленном и дорожном строительстве, в том числе с использованием нанотехнологий. Технический результат изобретения заключается в повышении прочности на изгиб и на сжатие, коррозионной стойкости фибробетона, уменьшении расхода кремнеземсодержащего компонента, вводимого в сырьевую смесь для повышения коррозионной стойкости базальтового волокна.

Изобретение «Устройство для формирования на поверхности полых деталей наноструктурированных покрытий с эффектом памяти формы (RU 2569871)» относится к машиностроению и металлургии. Устройство содержит технологический модуль для ионной очистки поверхности об-



рабатываемой детали путем создания тлеющего разряда в вакуумной камере. Источник ионной имплантации металлов установлен на корпусе вакуумной камеры и соединен с блоком управления. Вокруг верхнего конца трубы с деталью установлено закрепленное на крышке вакуумной камеры приспособление для поверхностно-пластического деформирования нанесенного покрытия с получением наноструктурированного слоя с эффектом памяти формы. Обеспечивается повышение прочностных свойств, надежности покрытия детали, а также величины обратимой деформации и износостойкости.

Также представляют интерес для специалистов следующие изобретения в области нанотехнологий: способ изготовления комплексной нанодисперсной добавки для высокопрочного бетона (RU 2563264); способ получения нанокompозита графена и карбида вольфрама (RU 2570691); способ ультразвуковой финишной обработки деталей из конструкционных и инструментальных сталей и устройство для его осуществления (RU 2530678); способ получения нанодисперсных порошков и устройство для его реализации (RU 2533580); способ получения графена (RU 2570069); способ получения термостойких нанокompозитов, содержащих платиновые металлы (RU 2550472); способ получения и хранения атомарного водорода (RU 2570436); способ получения поверхностно-наноструктурированного металлического материала (RU 2570599) и др.

**Ключевые слова:** нанотехнологии в строительстве, нанокompозит, нанодисперсные порошки, наноструктурированный металлический материал, наноструктурированный слой с эффектом памяти формы.

DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-1-81-99](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-1-81-99)

#### 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/1/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»>Изобретения в области нанотехнологий и наноматериалов.</span>» созданное автором по имени <a xmlns:cc=»http://creativecommons.org/ns#» href=»Нанотехнологии в строительстве. – 2016. – Том 8, № 1. – С. 81–99. –» property=»cc:attributionName» rel=»cc:attributionURL»>Власов В.А.</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-1-2016/» rel=»dct:source»>http://nanobuild.ru/ru_RU/nanobuild-1-2016/</a>.<br />Разрешения, выходящие за рамки данной лицензии, могут быть доступны на странице <a xmlns:cc=»http://creativecommons.org/ns#» href=»info@nanobuild.ru» rel=»cc:morePermissions»>info@nanobuild.ru</a>.
```



## **Устройство для формирования на поверхности полых деталей наноструктурированных покрытий с эффектом памяти формы (RU 2569871)**

Изобретение относится к машиностроению и металлургии, а именно к устройству для формирования на поверхности полых стальных деталей наноструктурированных покрытий с эффектом памяти формы. Указанное устройство содержит вакуумную камеру, состоящую из полого охлаждаемого корпуса с патрубками для откачки воздуха и подачи аргона и крышки, внутри камеры установлена металлическая ванна, заполненная жидкометаллическим расплавом, вокруг ванны расположены нагревательные элементы, а между ними и корпусом – теплозащитные экраны, предохраняющие корпус вакуумной камеры от перегрева. Над ванной установлена металлическая труба, проходящая сквозь крышку и закрепленная в ней с возможностью вертикального перемещения. Нижний конец трубы выполнен с возможностью прикрепления к ее нижнему концу полый обрабатываемой детали с образованием замкнутой полости, верхний конец трубы, выступающий из камеры, соединен с рычагом, установленным на крышке для вертикального перемещения трубы. Снаружи трубы расположен патрубок для подачи охлаждающей среды, внутри трубы размещена полая трубка с патрубком для отвода охлаждающей среды. Заявленное устройство дополнительно содержит технологический модуль для ионной очистки поверхности обрабатываемой детали путем создания тлеющего разряда в вакуумной камере. Источник ионной имплантации металлов установлен на корпусе вакуумной камеры и соединен с блоком управления. Вокруг верхнего конца трубы с деталью установлено закрепленное на крышке вакуумной камеры приспособление для поверхностно-пластического деформирования нанесенного покрытия с получением наноструктурированного слоя с эффектом памяти формы. Обеспечивается повышение прочностных свойств, надежности покрытия детали, а также величины обратимой деформации и износостойкости [1].



### **Способ заполнения нанотрубок тугоплавкими малорастворимыми соединениями (RU 2569693)**

Изобретение относится к области нанотехнологии, радиационной и электромагнитной безопасности и может использоваться для придания веществам с нанотрубчатой структурой радиационно-защитных свойств. Способ заполнения нанотрубок тугоплавкими малорастворимыми соединениями осуществляют путем проведения химической реакции в каналах нанотрубок с последующим формированием нанокompозита. В качестве нанотрубок используют гидросиликатные нанотрубки со структурой хризотила, обладающие высокими механическими, термическими свойствами и радиационной стойкостью, которые заполняют раствором вольфрамата калия  $K_2WO_4$ . Затем удаляют растворитель и проводят обработку ацетатом свинца  $Pb(CH_3COO)_2$ . Способ получения нанокompозита прост и эффективен [2].

### **Способ получения массивов углеродных нанотрубок с управляемой поверхностной плотностью (RU 2569548)**

Изобретение может быть использовано при изготовлении сорбентов и армирующих добавок. Сначала подготавливают ростовую подложку путем нанесения на ее поверхность нанодисперсных частиц катализатора конденсацией микрокапель коллоидного раствора, находящегося под воздействием ультразвука. Во время конденсации дополнительно воздействуют ультразвуком на ростовую подложку при мощности ультразвукового генератора 25–40 Вт. Подготовленную подложку помещают в ростовую печь, подают в реакционную зону ацетилен и выращивают на подложке массивы углеродных нанотрубок, поверхностная плотность которых растёт с увеличением мощности ультразвукового генератора, воздействующего на подложку [3].

### **Способ определения концентрационного положения порога перколяции (RU 2569443)**

Изобретение относится к области материаловедения, а именно к определению критической концентрации одной из фаз в многофазной системе. Способ определения концентрационного положения по-



рога перколяции в наногранулированных композитных материалах с системой фаз металл-диэлектрик включает определение концентрации металлической фазы и определение электрического сопротивления композитных материалов до и после термообработки. Термообработку проводят в виде 30-минутных вакуумных изотермических отжигов при температурах 400, 450 и 500°C. За концентрационное положение порога перколяции принимают такую концентрацию металлической фазы, при которой сопротивление композитного материала после проведения указанных термообработок не изменяется. Обеспечивается надежное определение порога перколяции в наногранулированных материалах с системой фаз металл-диэлектрик [4].

### **Сырьевая смесь для высокопрочного фибробетона (RU 2569140)**

Изобретение относится к промышленности строительных материалов и может быть использовано для изготовления изделий из бетона в гражданском, промышленном и дорожном строительстве, в том числе с использованием нанотехнологий. Сырьевая смесь для высокопрочного фибробетона, включающая портландцемент, кварц-полевошпатовый песок  $M_{кр} = 2,1$ , армирующий компонент, кремнеземсодержащую добавку и воду в качестве армирующего компонента содержит базальтовое волокно, полученное центробежно-дутьевым способом, а в качестве кремнеземсодержащей добавки – нанодисперсный порошок диоксида кремния Таркосил-05, при следующем соотношении компонентов, мас. %: портландцемент – 23,28–27,37; кварц-полевошпатовый песок  $M_{кр} = 2,1$  – 63,37–66,36; базальтовое волокно – 0,93–1,09; нанодисперсный порошок диоксида кремния Таркосил-05 – 0,12–0,14; вода – 9,31–10,95, при этом используют нанодисперсный порошок диоксида кремния Таркосил-05, предварительно подвергнутый обработке в ультразвуковом диспергаторе совместно с водой затворения в течение 10 минут, а портландцемент совместно с базальтовым волокном смешан в виброистирателе в течение 45 секунд. Технический результат изобретения заключается в повышении прочности на изгиб и на сжатие, коррозионной стойкости фибробетона, уменьшении расхода кремнеземсодержащего компонента, вводимого в сырьевую смесь для повышения коррозионной стойкости базальтового волокна [5].



## **Нанокристаллические слои на основе диоксида титана с низкой температурой отжига для применения в сенсibilизированных красителем солнечных элементах и способы их получения (RU 2569086)**

Изобретение относится к области фотогальванических устройств, в частности тонкопленочных композитных материалов, пригодных для изготовления гибких высокоэффективных преобразователей солнечной энергии, и касается нанокристаллических слоев на основе диоксида титана с низкой температурой отжига для применения в сенсibilизированных красителем солнечных элементах и способов их получения. Указанные материалы содержат прозрачную подложку с прозрачным проводящим слоем и нанесенную на указанную подложку пленку, содержащую сенсibilизированные красителями кристаллические наночастицы оксида металла, в особенности диоксида титана, и полимерное связующее (полилинкер), образованное продуктами поликонденсации титанорганических соединений – алкоколятов титана. Последние могут представлять собой алкоколяты с хелатирующим органическим заместителем, алкоколяты с варьируемыми при гидролизе структурными свойствами и смеси указанных алкоколятов в различных соотношениях; и/или продукты частичного гидролиза указанных алкоколятов. Предложены также жидкий предшественник указанного полилинкера и способ получения последнего, включающий стадию контролируемого гидролиза алкоколятов титана. Также описан способ нанесения пленки на подложку, используемый для получения указанного тонкопленочного композитного материала, где применяется указанный жидкий предшественник полилинкера. Изобретение позволяет осуществить контролируемый гидролиз алкоколятов в качестве промежуточных связующих в различных условиях и реализовать эффективный способ получения тонкопленочного наноструктурированного электродного материала с оптимальными фотоэлектронными, механическими и связующими свойствами [6].



### **Способ разделения полидисперсных частиц в микронном и наноразмерном диапазоне и устройство для его реализации (RU 2568898)**

Изобретение относится к способам разделения полидисперсных частиц в микронном и наноразмерном диапазоне, используемом в микро- и нанотехнологиях, а более конкретно к способам управляемой сортировки нанопорошков и композитных материалов, а также к устройствам для их реализации. Технический результат - увеличение селективности разделения микрочастиц по размерам, а также повышение точности разделения с учетом формы микрочастиц. Разделение полидисперсных частиц осуществляется в комплексной плазме, в которой из исходного полидисперсного порошка формируется пылевая компонента. Для создания комплексной плазмы в разрядной трубке генерируется низкотемпературная плазма с заданными параметрами. Изменяя параметры плазмы, управляют электрическим и тепловым полями и зарядкой частиц, устанавливая параметры отбираемых частиц. Таким образом, в комплексной плазме осуществляется отбор частиц определенных размеров и формы, их удержание в поле силы тяжести с дальнейшим извлечением из разрядной камеры [7].

### **Наноструктурированный порошок твердого раствора кобальт-никель и способ его получения (RU 2568858)**

Изобретение относится к получению наноструктурированных порошков металлических сплавов. Наноструктурированный порошок твердого раствора кобальт-никель состоит из первичных частиц в виде кобальт-никелевых наноблоков размерами 5–20 нм, агломерированных во вторичные частицы размерами 100–200 нм сферической формы. Кобальт-никелевые наноблоки представляют собой твердый раствор с кубической гранцентрированной решеткой с чередованием в ее узлах атомов кобальта и никеля. Способ получения упомянутого наноструктурированного порошка включает взаимодействие прекурсоров кобальта и никеля с гидразингидратом в качестве восстановителя, щелочью и тартратом калия-натрия в качестве стабилизатора при температуре 85–95°C, при этом в качестве прекурсоров кобальта и никеля используют водные растворы солей кобальта и никеля общей формулы  $MeX_2$ , где



Me–Co, Ni; X<sub>2</sub> – хлориды, нитраты или сульфаты. Обеспечивается получение порошка высокой чистоты с суммарным массовым содержанием кобальта и никеля 99,999% , обладающего высокими каталитическими и магнитными свойствами [8].

### **Способ изготовления изделий из керамоматричного композиционного материала (RU 2568673)**

Изобретение относится к области получения композиционных материалов на основе углерод-керамической матрицы и изделий из них теплозащитного, конструкционного назначений, предназначенных для эксплуатации в условиях комплексных статических и динамических нагрузок при температурах до 2000°C в окислительной и абразивосодержащих средах (авиакосмическая техника и металлургия). Способ изготовления изделий из керамоматричного композиционного материала включает формирование каркаса из жаростойких волокон, частичное уплотнение его углерод-керамическим матричным материалом с использованием соответствующих прекурсоров углерода и карбида и/или нитрида кремния и силицирование полученной заготовки. На стадии, непосредственно предшествующей силицированию, в порах материала заготовки формируют наноструктурный углерод в виде частиц, нитей или трубок, а силицирование осуществляют паро-жидкофазным методом с введением кремния в поры материала путем капиллярной конденсации его паров при температуре, превышающей температуру силицируемой заготовки. Технический результат – повышение работоспособности изделий в условиях нагрева до высоких температур и механического нагружения в окислительной среде [9].

### **Солнечный элемент на основе гетероструктуры – смешанный аморфный и нанокристаллический нитрид кремния – кремний p-типа (RU 2568421)**

Изобретение может быть использовано в космических летательных аппаратах и автономных системах как высокопроизводительное экологически чистое средство получения электрической энергии в различных областях промышленности. Однопереходный солнечный элемент



включает р-кремниевую подложку из кремния р-типа Si(100), предварительно обработанную кислотой HF. На верхней стороне подложки расположен слой пленки n-типа толщиной 4–5 нм из аморфного нитрида кремния, смешанного с нитридом кремния нанокристаллической структуры, нанесенный методом магнетронного напыления в аргоне из твердотельной мишени  $\text{Si}_3\text{N}_4$ . Электрические контакты сформированы методом магнетронного напыления. При этом на верхней стороне элемента контакты выполнены из Ag в виде гребенки, а электрический тыльный контакт, расположенный на обратной стороне подложки Si(100), выполнен из Ag либо Cu. Изобретение обеспечивает эффективность 7,41% без дополнительных просветляющих, защитных или каких-либо других слоев и без применения концентраторов солнечного излучения [10].

### **Способ получения модифицированных алюминиевых сплавов (RU 2567779)**

Изобретение относится к получению упрочненных легких сплавов на основе алюминия. В расплав алюминиевого сплава при температуре  $750\div 800^\circ\text{C}$  вводят 6 мас.% порошка криолита  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ , через промежуток времени не менее 10 мин в расплав вводят  $5\div 6$  мас.% модификатора при одновременной активации расплава в течение не менее 20 мин механическим перемешиванием и/или воздействием ультразвуковых колебаний частотой 10 кГц, и/или воздействием электромагнитного поля частотой 40 Гц. В качестве модификатора используют перемешанную до однородного состояния смесь, состоящую из 20 мас.% нанопорошка титана, 5 мас.% нанопорошка углерода и 75 мас.% порошка криолита. Обеспечивается повышение прочности и износостойкости дисперсно-упрочненных сплавов за счет образования *in situ* наночастиц карбида титана, равномерно распределенных в алюминиевой матрице [11].

### **Углеродное нановолокно и способ получения многостенных углеродных нанотрубок (RU 2567628)**

Изобретение относится к нанотехнологии. Углеродное нановолокно с внешним диаметром 50–300 нм содержит внешнюю оболочку из аморфного углерода и сердцевину из более чем 1, но не более чем 20 от-



дельных одностенных или двустенных углеродных нанотрубок. Способ получения многостенных углеродных нанотрубок заключается в отжиге указанного углеродного нановолокна при 2000–3200°C в отсутствие кислорода, например, в среде инертного газа, азота или диоксида углерода. Полученные многостенные неагломерированные углеродные нанотрубки имеют низкую дефектность, улучшенные механические свойства, тепло- и электропроводность [12].

### **Способ получения модифицирующей добавки для горячих асфальтобетонных смесей (RU 2572129)**

Изобретение относится к автодорожной отрасли, к получению асфальтобетона с улучшенными физико-механическими свойствами для дорожного покрытия с использованием вяжущего на основе битума марки БНД с применением модифицирующей добавки. Способ получения модифицирующей добавки включает смешивание и совместную механическую активацию минерального порошка из мрамора, полимера СБС, адгезионной добавки и минерального масла при следующем соотношении компонентов, мас. %: адгезионная добавка – 0,35–0,5, минеральное масло – 3,5–5,0, полимер СБС – 1,5–3,5, порошок из мрамора – остальное. Результатом является получение добавки однородного состава с возможностью ее хранения и транспортирования, обеспечение при использовании добавки равномерного распределения по объему полимерного компонента в битумном вяжущем и в асфальтобетонной смеси, получение асфальтобетонной смеси однородного состава, повышение качественных показателей дорожного покрытия, изготовленного с использованием смеси [13].

### **Композитный материал с высокой температурой разложения (RU 2571979)**

Изобретение относится к области органической химии и высокомолекулярных композитных материалов на основе органических соединений, обладающих высокой температурой разложения, используется преимущественно в качестве различных покрытий, устойчивых к температурным воздействиям. Материал состоит из наночастиц диоксида кремния,  $\text{SiO}_2$ , 0,01–5% от массы композитного материала, с ковалент-



но закрепленным на поверхности тиакаликсареном,  $C_{72}H_{116}N_4O_{20}S_4Si_4$ , 0,001–0,1% от массы композитного материала, и полидиметилсилоксана  $[Si(CH_3)_2]_n$ , 94,9–99,98% от массы композитного материала, и обладает высокой температурой разложения (рабочий диапазон 420–500°C), устойчивостью при контакте с водно-спиртовыми средами (водой, метанолом, этанолом, пропанолом) и нетоксичностью при низком содержании наночастиц диоксида кремния, доступностью исходных компонентов, может найти применение в различных областях техники, применение в качестве термостойких антиадгезионных (разделительных) смазок для пресс-форм, конвейерных лент, смазок в системах трения металл-пластик, как основа пеногасителей (обеспенивателей) широкого спектра применения, в машинных маслах для снижения цепообразования без ущерба для смазывающих свойств, в качестве амортизаторных, гидравлических, демпфирующих и охлаждающих жидкостей, в качестве неподвижной фазы в газожидкостной хроматографии с повышенной максимальной рабочей температурой, пермеационных мембранах, сорбентах, а также в качестве основы для изоляционных материалов [14].

### **Способ получения оптической нанокерамики на основе оксида алюминия (RU 2571777)**

Изобретение относится к области производства оптических материалов, прозрачных в широкой области спектра, с высоким коэффициентом пропускания и повышенной механической прочностью, в частности получения оптического материала из оксида алюминия, представляющего собой нанокерамику. Первостепенное значение разработка конкурентоспособных оптических материалов приобретает в области алюмооксидной нанокерамики. В настоящее время все большее значение приобретают поликристаллические материалы на основе данного вида нанокерамики для использования их в изготовлении окон, работающих в широком диапазоне спектра при различных режимах термомеханических нагрузок в приборах оптоэлектронной техники [15].



### **Керамический материал с низкой температурой спекания на основе кубического диоксида циркония (RU 2570694)**

Изобретение относится к области получения высокоплотной керамики на основе диоксида циркония. Плотные прочные керамические материалы на основе кубического диоксида циркония обладают высокой термостойкостью, что позволяет их использовать в качестве износостойких изделий, режущего инструмента, керамических подшипников. Кроме того, материалы на основе кубического диоксида циркония, стабилизированного оксидом иттрия, находят широкое применение в качестве твердого электролита вследствие хорошей ионной проводимости по кислороду [16].

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

- Способ изготовления комплексной нанодисперсной добавки для высокопрочного бетона [17].
- Способ получения нанокompозита графена и карбида вольфрама (RU 2570691) [18].
- Способ ультразвуковой финишной обработки деталей из конструкционных и инструментальных сталей и устройство для его осуществления (RU 2530678) [19].
- Способ получения композитного материала системы углерод-никель (RU 2570672) [20].
- Способ получения нанодисперсных порошков и устройство для его реализации (RU 2533580) [21].
- Способ получения графена (RU 2570069) [22].
- Способ получения концентрированных водных дисперсий немодифицированных фуллеренов (RU 2570083) [23].
- Способ получения термостойких нанокompозитов, содержащих платиновые металлы (RU 2550472) [24].
- Способ получения и хранения атомарного водорода (RU 2570436) [25].
- Тонкодисперсная органическая суспензия металл/углеродного нанокompозита и способ ее изготовления (RU 2527218) [26].
- Способ получения поверхностно-наноструктурированного металлического материала (RU 2570599) [27].



**УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!**

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

*Власов В.А.* Изобретения в области нанотехнологий и наноматериалов. Часть 1 // Нанотехнологии в строительстве. – 2016. – Том 8, № 1. – С. 81–99. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-1-81-99](http://dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-1-81-99).

**DEAR COLLEAGUES!**

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

*Vlasov V.A.* The inventions in the area of nanotechnologies and nanomaterials. Part 1. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2016, Vol. 8, no. 1, pp. 81–99. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-1-81-99](http://dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2016-8-1-81-99).

**Библиографический список:**

1. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2569871.html> (дата обращения: 07.12.15).
2. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2569693.html> (дата обращения: 07.12.15).
3. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2569548.html> (дата обращения: 07.12.15).
4. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2569443.html> (дата обращения: 07.12.15).
5. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2569140.html> (дата обращения: 07.12.15).
6. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2569086.html> (дата обращения: 07.12.15).



7. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2568898.html> (дата обращения: 07.12.15).
8. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2568858.html> (дата обращения: 07.12.15).
9. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/256/25686739.html> (дата обращения: 07.12.15).
10. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2568421.html> (дата обращения: 07.12.15).
11. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2567779.html> (дата обращения: 07.12.15).
12. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/256/2567628.html> (дата обращения: 07.12.15).
13. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2572129.html> (дата обращения: 05.01.16).
14. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2571979.html> (дата обращения: 05.01.16).
15. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2571777.html> (дата обращения: 05.01.16).
16. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2570694.html> (дата обращения: 05.01.16).
17. *Власов В.А.* Обзор изобретений в области нанотехнологий и наноматериалов. Часть 4 // Нанотехнологии в строительстве. – 2015. – Том 7, № 6. – С. 71–88. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-6-71-88](http://dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-6-71-88).
18. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2570691.html> (дата обращения: 05.01.16).
19. *Власов В.А.* Изобретения в области нанотехнологий позволяют в конечном итоге повысить конкурентоспособность продукции // Нанотехнологии в строительстве. – 2014. – Том 6, № 6. – С. 58–78. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2014-6-6-58-78](http://dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2014-6-6-58-78).



20. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2570672.html> (дата обращения: 05.01.16).
21. *Власов В.А.* Изобретения в области нанотехнологий и наноматериалов позволяют добиться значительного эффекта в различных отраслях экономики // Нанотехнологии в строительстве. – 2015. – Том 7, № 1. – С. 82–104. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-1-82-104](http://dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-1-82-104).
22. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2570069.html> (дата обращения: 05.01.16).
23. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2570083.html> (дата обращения: 05.01.16).
24. *Власов В.А.* Обзор изобретений в области нанотехнологий и наноматериалов. Часть 2 // Нанотехнологии в строительстве. – 2015. – Том 7, № 4. – С. 59–79. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-4-59-79](http://dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2015-7-4-59-79).
25. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2570436.html> (дата обращения: 05.01.16).
26. *Власов В.А.* Изобретения в области нанотехнологий позволяют добиться значительного эффекта в строительстве, жилищно-коммунальном хозяйстве, смежных отраслях экономики // Нанотехнологии в строительстве. – 2014. – Том 6, № 5. – С. 93–113. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2014-6-5-93-113](http://dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2014-6-5-93-113).
27. Патенты и изобретения, зарегистрированные в РФ и СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/257/2570599.html> (дата обращения: 05.01.16).

