

Следующим этапом работы с классификатором является его обсуждение с сотрудниками ООО АОКС «ПрофЭксперт». Для этих целей предусмотрено проведение интервью, по итогам которых классификатор будет представлен в окончательной редакции. Проведенная классификация составит основу для проведения всех последующих этапов риск-менеджмента.

#### *Список литературы*

1. Учебный портал ANOeNANO [Электронный ресурс]: АНО «Электронное образование для наноиндустрии». Режим доступа: [http://wt.edunano.ru/view\\_doc.html?mode=my\\_account](http://wt.edunano.ru/view_doc.html?mode=my_account).

2. *ГОСТ Р ИСО 31000–2010*. Менеджмент риска. Принципы и руководство [Электронный ресурс]: утвержден и введен в действие приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 декабря 2010 г. № 883-ст. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200089640>.

3. *ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010–2011*. Менеджмент риска. Методы оценки риска [Электронный ресурс]: утвержден и введен в действие приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 декабря 2011 г. № 680-ст. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200090083>.

4. *Классификатор* рисков. Общее положение [Электронный ресурс] // Консультант плюс. Режим доступа: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=jt;div=LAW>.

5. *Лецинская А. Ф.* Оценка финансовых рисков инвестирования наукоемких технологий / А. Ф. Лецинская // Вестник ТГУ. 2009. Вып. 2 (70).

6. *Агентство* обучения, консультирования и сертификации «ПрофЭксперт» [Электронный ресурс]: официальный сайт. Режим доступа: <http://www.proffexpert.ru/>.

УДК 62-4

**Г. А. Ткачук, В. С. Попов**

**G. A. Tkachuk, V. S. Popov**

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург*

*Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg*  
[g.a.tkachuk@urfu.ru](mailto:g.a.tkachuk@urfu.ru), [popov.174@mail.ru](mailto:popov.174@mail.ru)

## **ПЕРСПЕКТИВА РАЗРАБОТКИ НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ В ОБЛАСТИ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

## **THE PROSPECT OF DEVELOPING NATIONAL STANDARDS IN THE FIELD OF ADDITIVE TECHNOLOGIES**

*Аннотация.* Аддитивные технологии – это новое направление изготовления различных деталей. В настоящее время все изделия изготавливаются по специальным техническим заданиям заказчиков, т.к. в России пока нет стандартов на данную продукцию. Успешное развитие и применение аддитивных технологий предполагает создание нор-

мативной базы, позволяющей обеспечить качество изделий. Создание ТК 182 положило начало разработке национальных стандартов в области аддитивных технологий.

**Abstract.** Additive technologies are a new direction in the manufacture of various parts. Currently, all products are manufactured according to special technical orders of customers, because in Russia there are no standards for this product. Successful development and application of additive technologies presuppose the creation of a regulatory framework that will ensure the quality of products. The creation of TC 182 marked the beginning of the development of national standards in the field of additive technologies.

**Ключевые слова:** аддитивные технологии; аддитивное производство; стандарт; технический комитет по стандартизации.

**Keywords:** additive technologies; additive production; standard; technical committee for standardization.

Аддитивные технологии (АТ) – это новое направление изготовления различных деталей. Новизна данного направления заключается в том что, создание изделий происходит не путем удаления лишнего материала из заготовки, а путем послойного добавления материала в нужное для этого место по трехмерной модели детали.

АТ появились в конце XX века и применялись на стадии проектирования для создания прототипов деталей и для оценки их функциональности, эргономики, взаимозаменяемости с другими деталями. Первоначально прототипы изготавливались из пластика, но затем АТ стали применяться в ювелирной промышленности, поскольку позволили перейти от литья изделий из драгоценных металлов к созданию прототипа ювелирного изделия. Исходя из этого опыта, появилась идея, что АТ способна применяться и в других отраслях, например для создания сложных деталей для машиностроения, авиастроения и т. п.

Наряду с АТ стало появляться аддитивное производство (АП), к которому большой интерес проявили ведущие мировые производители различного оборудования. Выпуск оборудования для АП в течение последних 15 лет увеличился практически на порядок. От нескольких десятков машин в 2005 г. до сотен единиц в год к настоящему времени.

В России к числу организаций, имеющих оборудование, исходное сырье для АП и способных приступить производству новой продукции, можно отнести ЦНИИ КМ «Прометей». ЦНИИ КМ «Прометей» – ведущий материаловедческий центр России, создал собственную инфраструктуру для развития и проведения исследований и разработок в области АП и АТ. Были выполнены специальные исследования в данной области, выбрано и закуплено наиболее перспективное технологическое и диагностическое оборудование, позволяющее создавать дисперсные материалы, полимерные и металлические изделия сложной геометрической формы на основании 3D-модели и проводить исследе-

дования структуры и свойств изготавливаемых материалов. В 2010 году на базе Наноцентра ЦНИИ КМ «Прометей» начал функционировать Центр аддитивных технологий. Данный центр по новой технологии изготавливает изделия для большого количества пользователей. Заказчиками ЦНИИ являются: Институт проблем лазерных и информационных технологий РАН, Институт электрофизики и электроэнергетики РАН, ОАО «Калужский турбинный завод», ОАО «Климов», ОАО «Арсенал-207», ОАО «Композит», ЗАО «Охтинский завод строительных материалов», ООО «Научный центр «Керамические двигатели» им. А.М. Бойко», ООО «Хирургические инновации», ФГУ ЦНИИСиЧЛХ, ООО «Дона-М» и др. Ассортимент изделий включает турбинные колеса, створки и корпуса двигателей, прессформы, зажимы строительной арматуры, протезы коленных суставов, стоматологические имплантаты, детали турбин для аппарата искусственного сердца, сотовые энергопоглотители, контакты высоковольтных переключателей и т. д. [1].

В настоящее время все изделия изготавливаются по специальным техническим заданиям заказчиков, т. к. в России пока нет стандартов на данную продукцию. Конкурентоспособность любого изделия повышается при использовании принятых национальных, региональных или международных стандартов [2].

В США для работ по стандартизации в этой области был создан Комитет по технологиям АП (Committee F42 on Additive Manufacturing Technologies) в известной организации по стандартизации ASTM 5 июня 2013 г. В составе комитета определены 4 подкомитета:

- 1) материалы для АП;
- 2) оборудование и процессы в АП;
- 3) квалификация и сертификация материалов, процессов и изделий (продукции);
- 4) моделирование и имитирование АП [1].

В России приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 сентября 2015 г. № 1013 был создан Технический комитет по стандартизации ТК 182 «Аддитивные технологии». Работа данного комитета основывается на сотрудничестве всех заинтересованных сторон.

Ведение данного комитета было поручено Всероссийскому научно-исследовательскому институту авиационных материалов, как одной из ведущих организаций в нашей стране в области АТ.

Что касается методического руководства и контроля за деятельностью ТК 182, то его осуществляет полномочный представитель из Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [3].

Секретариат действует в следующих областях в соответствии с Общероссийским классификатором стандартов:

- 25.040.01 Промышленные автоматизированные системы в целом;
- 25.120.01 Оборудование для бесстружечной обработки в целом;
- 25.220.01 Обработка и покрытие поверхности в целом [4].

В структуре ТК 182 выделены шесть подкомитетов (табл. 1).

Таблица 1

Подкомитеты ТК 182

Номер подкомитета	Название подкомитета
ПК 1	Материалы для аддитивных технологий
ПК 2	Оборудование и программное обеспечение для аддитивных технологий
ПК 3	Управление жизненным циклом продукции аддитивного производства
ПК 4	Организационно-методические и общетехнические вопросы стандартизации, классификации, терминологии, кодирования и каталогизации
ПК 5	Неразрушающий контроль изделий, выполненных по аддитивным технологиям
ПК 6	Испытания изделий, выполненных по аддитивным технологиям

Программа разработки стандартов представлена в табл. 2. В 2016 году ТК 182 начал разработку десяти стандартов, а в 2017 планируется разработка еще трех стандартов [5].

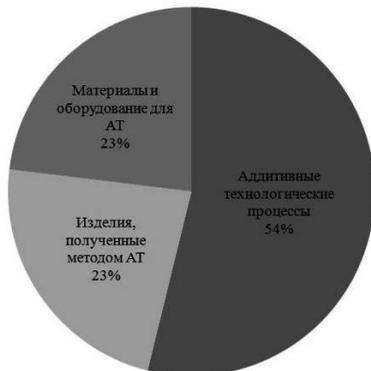
Таблица 2

Программа разработки национальных стандартов по АТ

Шифр	Наименование проекта	ОКС
2016		
2.0.182-1.001.16	Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 1. Термины и определения	01.020
2.0.182-1.002.16	Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 2. Материалы для аддитивных технологических процессов. Общие требования	71.020 71.100.01 77.160
2.0.182-1.003.16	Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 3. Общие требования	01.110 03.120.10 03.180
2.0.182-1.004.16	Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 4. Обработка данных	35.240.10 35.240.50
2.0.182-1.005.16	Аддитивные технологические процессы. Методы контроля и испытаний	19.040 19.060 19.100
2.0.182-1.006.16	Изделия, полученные методом аддитивных технологических процессов. Методы контроля и испытаний	19.040 19.060 19.100

Шифр	Наименование проекта	ОКС
2.0.182-1.007.16	Изделия, полученные методом аддитивных технологических процессов. Общие требования	01.110 03.120.10 03.120.20 03.180
2.0.182-1.008.16	Изделия, полученные методом аддитивных технологических процессов. Термины и определения	01.020
2.0.182-1.009.16	Материалы для аддитивных технологических процессов. Методы контроля и испытаний	71.020 71.100.01 77.160
2.0.182-1.010.16	Оборудование для аддитивных технологических процессов. Общие требования	21.020 25.040.99 77.180
2017		
2.0.182-1.001.17	Аддитивное производство изделий из сплава ВТ6 плавлением порошка на подложке	77.120.50 77.150.50 77.160
2.0.182-1.002.17	Руководство по контролю свойств металлических порошков, используемых для аддитивных технологий	77.160
2.0.182-1.003.17	Аддитивное производство изделий из сплава ВТ6 с плавлением порошка на подложке	77.120.50 77.150.50 77.160

Состав разрабатываемых стандартов в ТК 182 «Аддитивные технологии» представлен на рисунке.



Состав разрабатываемых стандартов в ТК 182

#### Список литературы

1. Кузнецов П. А. Аддитивное производство – эпоха инноваций / П. А. Кузнецов // Стандарты и качество. 2015. № 6. С. 94-96.
2. Казанцева Н. К. Технические барьеры в торговле и пути их устранения / Н. К. Казанцева, Т. В. Казанцева, Е. С. Синегубова // Труды XI Международного евразийского симпозиума Деревообработка: технология, оборудование, менеджмент XXI века. Екатеринбург. 2016. С. 24-28.

3. *Технический* комитет по стандартизации «Аддитивные технологии» ТК 182 [Электронный ресурс]: официальный сайт ФГУП «ВИАМ». Режим доступа: [http://viam.ru/tk\\_182](http://viam.ru/tk_182).

4. *Технический* комитет по стандартизации ТК 182 [Электронный ресурс]: официальный сайт Росстандарта. Режим доступа: [http://www.gost.ru/wps/portal/pages/directions?WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/gost/GOSTRU/directions/Standardization/techcom](http://www.gost.ru/wps/portal/pages/directions?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/gost/GOSTRU/directions/Standardization/techcom).

5. *Программа* разработки национальных стандартов ТК 182 [Электронный ресурс]: официальный сайт ФГУП «ВИАМ». Режим доступа: <http://viam.ru/stprogram>.

УДК [005.6:002]:699.87

**М. А. Черепанов, С. В. Бударкевич**

**M. A. Cherepanov, S. V. Budarkevich**

*ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург*

*Группа «СвердловЭлектро», Екатеринбург*

*Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg*

*JSC Sverdlovelektro Group, Ekaterinburg*

*micher2099@yandex.ru, stasbudarkevich@mail.ru*

**ДОКУМЕНТИРОВАННАЯ ПРОЦЕДУРА  
«УПРАВЛЕНИЕ ПАТОГЕННЫМИ РИСКАМИ»  
С УЧЁТОМ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА  
THE DOCUMENTARY PROCEDURE «MANAGEMENT  
OF PATHOGENIC RISKS» TAKING INTO ACCOUNT  
THE CURRENT LEGISLATION**

***Аннотация.** Строительный бум и большая конкуренция среди строительных компаний в предоставлении разнообразных услуг в сфере проектирования, изготовления и монтажа уделяют особое внимание к качеству комплекса чистых производственных помещений.*

***Abstract.** The construction boom and the big competition among construction companies in providing various services in the sphere of design, production and installation pay special attention to quality of a complex of pure production rooms.*

***Ключевые слова:** чистое производственное помещение; требования; патогенные риски; система менеджмента качества; документированная процедура; квалификация персонала [1].*

***Keywords:** pure production room; requirements; pathogenic risks; quality management system; documentary procedure; qualification of personnel.*

В условиях жесткой конкуренции среди строительных компаний и большого разнообразия услуг в сфере проектирования, изготовления и монтажа комплекса чистых производственных помещений (ЧПП) особое