



РУСАТОМ
АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



Технический комитет по стандартизации
ТК 182 «АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»



Заболотский Денис Владимирович
Руководитель проекта ООО «РусАТ»,
заместитель сопредседателя ТК 182
+7 495-988-82-82 доб. 7158
+7 916-630-94-00, DVIZabolotsky@tvel.ru



1. Предложения по организации разработки стандартов
2. Предложения по организации структуры стандартов аддитивных технологий
3. Обзор деятельности ASTM F042 Additive Manufacturing Technologies, ISO/TC 261 Additive manufacturing

Цель:

Повышение качества работ по стандартизации;

Исходные данные (условия):

- более 30 проектов стандартов различной тематической направленности;
- 7 подкомитетов и более 60 организаций участников ТК182.

Предлагаемое решение:

Оформление сводки отзывов в рамках рабочих групп.

Представляемый в ТК 182 проект окончательной редакции стандарта должен быть проработан со всеми авторами предложений и замечаний, либо в рамках очного совещания рабочей группы, либо заочно.

Должно быть сформировано и запротоколировано мнение авторов замечаний и предложений о сути и целесообразности внесённых изменений —

протокол совещание рабочей группы.





Методология решения:

1. Разработка стандарта
2. Публичное размещение. Сбор замечаний и предложений
3. Корректировка первой редакции, подготовка проекта сводки отзывов;
4. Рассылка документов по авторам замечаний и предложений (исп. - разработчик);
5. Проведение совещания рабочей группы (с авторами замечаний, очно/заочно), формирование протокола совещания рабочей группы с позициями сторон;
6. Направление окончательной редакции стандарта в ТК 182 с приложением, в том числе протокола совещания рабочей группы с позициями сторон.

Необходимые условия для применения подхода:

- коллективное согласие организаций участников ТК 182 и разработчиков;
- тщательное формирование сводки отзывов.



Подходы к стандартизации. ASTM vs ISO/GOST

ASTM – дублирование положений стандартов
 ISO/GOST - использование практики ссылок,
 каждый документ – своя область (тема).
 Дублирующий/аналогичный документ – в исключительных случаях





Технический комитет по стандартизации
 ТК 182 «АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

При разработке стандартов предлагается использовать традиционный подход к стандартизации ISO/GOST.

Тема стандартизации	Именуемая и разрабатываемые стандарты
<p>Термины и определения <u>Термины определены, новые возможны для принципиально новых направлений</u></p>	<p>ГОСТ Р 57558-2017 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы – часть 1. Термины и определения ГОСТ Р 57911-2017 Изделия, полученные методом аддитивных технологических процессов. Термины и определения</p>
<p>Методы контроля и испытаний <u>Новые стандарты вряд ли необходимы. Целесообразно корректировать именуемую.</u></p>	<p>ГОСТ Р 57556-2017 Материалы для аддитивных технологических процессов. Методы контроля и испытаний ГОСТ Р 57587-2017 Изделия, полученные методом аддитивных технологических процессов. Методы контроля и испытаний ГОСТ Р 57910-2017 Материалы для аддитивных технологических процессов. Методы контроля и испытаний металлических материалов сырья и продукции</p>
<p>Требования к порошковым материалам <u>Сходные темы объединили</u></p>	<p>2.0.182-1.002.17 Руководство по контролю свойств металлических порошков, используемых для аддитивных технологий 1.0.182-1.012.19 Аддитивные технологии. Металлопорошковые композиции. Общие требования.</p>





Утвержденные стандарты ASTM F042

1	ASTM F2924-14 Standard Specification for Additive Manufacturing Titanium-6 Aluminum-4 Vanadium with Powder Bed Fusion. Стандартные технические условия для аддитивного производства синтезом на подложке Титана-6 Алюминия-4 Ванадия (WK 67480 – пересматривается)	  <p>Технический комитет по стандартизации ТК 182 «АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»</p>
2	ASTM F2971-13 Standard Practice for Reporting Data for Test Specimens Prepared by Additive Manufacturing. Стандартная практика (технология/метод) формирования (передачи) данных образцов испытаний подготовленных для аддитивных производств.	
3	ASTM F3001-14 Standard Specification for Additive Manufacturing Titanium-6 Aluminum-4 Vanadium E11 (Extra Low Interstitial) with Powder Bed Fusion. Стандартные технические условия для аддитивного производства синтезом на подложке ультрамелкозернистых (нанодисперсных) Титана-6 Алюминия-4 Ванадия (WK 67481 – пересматривается)	
4	ASTM F3049-14 Standard Guide for Characterizing Properties of Metal Powders Used for Additive Manufacturing Processes. Стандартное руководство по определению свойств металлических порошков используемых для аддитивного производства	
5	ASTM F3055-14a Standard Specification for Additive Manufacturing Nickel Alloy (UNS N07718) with Powder Bed Fusion. Стандартные технические условия для аддитивного производства синтезом на подложке никелевого сплава (UNS N07718)	
6	ASTM F3056-14e1 Standard Specification for Additive Manufacturing Nickel Alloy (UNS N06625) with Powder Bed Fusion. Стандартные технические условия для аддитивного производства синтезом на подложке никелевого сплава (UNS N06625)	
7	ASTM F3091/F3091M-14 Standard Specification for Powder Bed Fusion of Plastic Materials. Стандартные технические условия для синтеза на подложке пластиковых материалов	
8	ASTM F3122-14 Standard Guide for Evaluating Mechanical Properties of Metal Materials Made via Additive Manufacturing Processes. Стандартное руководство по определению механических свойств металлических материалов получаемых по технологиям аддитивного производства	





Утверждённые стандарты ASTM F042 (2)

<p>9 ASTM F3184-16 Standard Specification for Additive Manufacturing Stainless Steel Alloy (UNS S31603) with Powder Bed Fusion. Стандартные технические условия для аддитивного производства синтезом на подложке нержавеющей сталей (сплавов) (UNS S31603)</p>	  <p>Технический комитет по стандартизации ТК 182 «АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»</p>
<p>10 ASTM F3187 - 16 Standard Guide for Directed Energy Deposition of Metals. Стандартное руководство для прямого подвода энергии и материала для металла</p>	
<p>11 ASTM F3213-17 Standard for Additive Manufacturing — Finished Part Properties — Standard Specification for Cobalt-28 Chromium-6 Molybdenum via Powder Bed Fusion Стандарт для аддитивного производства. Свойства готовой детали. Стандартные технические условия для кобальта 28 хрома 6 молибдена, полученных синтезом на подложке</p>	
<p>12 ASTM F3301-18 Standard for Additive Manufacturing — Post Processing Methods — Standard Specification for Thermal Post-Processing Metal Parts Made Via Powder Bed Fusion 1, 2 Стандарт для аддитивного производства. Методы постобработки. Стандартные технические условия для температурной постобработки металлических деталей полученным синтезом на подложке.</p>	
<p>13 ASTM F3302-18 Standard for Additive Manufacturing — Finished Part Properties — Standard Specification for Titanium Alloys via Powder Bed Fusion. Стандарт для аддитивного производства. Свойства готовой детали. Стандартные технические условия для титановых сплавов полученных синтезом на подложке.</p>	
<p>14 ASTM F3303-18 Standard for Additive Manufacturing — Process Characteristics and Performance: Practice for Metal Powder Bed Fusion Process to Meet Critical Applications. Стандарт для аддитивного производства. Технологические характеристики и показатели. Практика (технология/метод) для синтеза металов на подложке для достижения (получения) существенных возможностей использования.</p>	
<p>15 ASTM F3318-18 Standard for Additive Manufacturing — Finished Part Properties — Specification for AlSi10Mg with Powder Bed Fusion — Laser Beam. Стандарт для аддитивного производства. Свойства готовой детали. Стандартные технические условия для AlSi10Mg полученным синтезом на подложке пучком лазера (лазерным сплавлением).</p>	



Разрабатываемые стандарты ASTM F042

Всего – 31 проект, целесообразно обратить внимание:

<p>WJ58220 New Guide for Additive Manufacturing - Process Characteristics and Performance -Standard Guidance for Specifying Gases and Nitrogen Generators Used with Metal Powder Bed Fusion Machines. Новое руководство для аддитивного производства. Технологические характеристики и показатели. Стандартное руководство по регламентации (назначению, выбору) газов и использовано азотных генераторов в установках синтеза металла на подложке</p>	  <p>Технический комитет по стандартизации ТК 182 «АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»</p>
<p>WJ60941 New Test Method for Additive Manufacturing - General Principles - Effective Compressive Properties for Ordered Cellular Additively Manufactured (AM) Materials. Новый метод испытаний для аддитивного производства. Базовые принципы. Эффективные (рабочие, расчётные) свойства при сжатии материалов регулярных элементов (сот, повторяющихся в объёме элементов) аддитивного производства.</p>	
<p>WJ60942 New Test Method for Additive Manufacturing - General Principles - Effective Shear Properties for Ordered Cellular Additively Manufactured (AM) Materials. Новый метод испытаний для аддитивного производства. Базовые принципы. Эффективные (рабочие, расчётные) свойства при сдвиге материалов регулярных элементов (сот, повторяющихся в объёме элементов) аддитивного производства</p>	
<p>WJ60943 New Test Method for Additive Manufacturing - General Principles - Effective Tensile Properties for Ordered Cellular Additively Manufactured (AM) Materials. Новый метод испытаний для аддитивного производства. Базовые принципы. Эффективные (рабочие, расчётные) свойства при растяжении материалов регулярных элементов (сот, повторяющихся в объёме элементов) аддитивного производства.</p>	
<p>WJ67583 Additive Manufacturing -- Feedstock Materials -- Powder Reuse Schema in Powder Bed Fusion Processes for Medical Applications. Аддитивное производство. Сырьевые материалы. Схема повторного использования порошка в процессах плавления порошка на подложке для медицинского применения.</p>	



Утверждённые и разрабатываемые стандарты ISO/TC 261

1	ISO 17296-2:2015. Additive manufacturing -- General principles – Part 2: Overview of process categories and feedstock. Аддитивное производство. Базовые принципы. Часть 2. Виды технологий и материалы. Обзор (стадия 60)	
2	ISO 17296-3:2014 Additive manufacturing -- General principles -- Part 3: Main characteristics and corresponding test methods. Аддитивное производство. Базовые принципы. Часть 3. Основные параметры и соответствующие методики испытаний (стадия 60)	
3	ISO 17296-4:2014 Additive manufacturing -- General principles -- Part 4: Overview of data processing. Аддитивное производство. Базовые принципы. Часть 4. Основы обработки данных (стадия 90)	
4	ISO 27547-1:2010 Plastics -- Preparation of test specimens of thermoplastic materials using mouldless technologies -- Part 1: General principles, and laser sintering of test specimens Пластики. Подготовка образцов для испытаний термопластичных материалов по бесформенным технологиям. Часть 1. Общие принципы и лазерное спекание образцов для испытаний (стадия 90).	
5	ISO/ASTM 52900 – 15. Standard Terminology for Additive Manufacturing – General Principles – Terminology. Общепринятая терминология для аддитивного производства. Базовые принципы. Терминология (стадия 90) <i>ISO/ASTM DIS 52900 – 15. Standard Terminology for Additive Manufacturing – General Principles – Terminology. Общепринятая терминология для аддитивного производства. Базовые принципы. Терминология (стадия 40)</i>	
6	ISO/ASTM 52901:2017 (ASTM F 42) Additive manufacturing -- General principles -- Requirements for purchased AM parts. Аддитивное производство. Базовые принципы. Требования в отношении покупных АМ деталей. (стадия 60)	



Технический комитет по стандартизации
ТК 182 «АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»



Утвержденные и разрабатываемые стандарты ISO/TC 261 (2)

<p>7 ISO/ASTM FDIS 52902 (ASTM F42) Additive manufacturing – Test artefacts – Standard guideline for geometric capability assessment of additive manufacturing systems. Аддитивное производство. Образцы для испытаний. Общее руководство по оценке геометрических возможностей систем аддитивного производства. (стадия 50)</p>	<p>Технический комитет по стандартизации ТК 182 «АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»</p>
<p>8 ISO/ASTM DIS 52903-1 (ASTM F42) Additive manufacturing -- Standard specification for material extrusion based additive manufacturing of plastic materials -- Part 1: Feedstock materials. Аддитивное производство. Стандартные технические условия для материалов на основе экструзии для аддитивного производства пластиковых материалов. Часть 1. Сырьевые материалы (стадия 40)</p>	
<p>9 ISO/ASTM DIS 52903-2 (ASTM F42). Additive manufacturing -- Standard specification for material extrusion based additive manufacturing of plastic materials -- Part 2: Process – Equipment. Аддитивное производство. Стандартные технические условия для материалов на основе экструзии для аддитивного производства пластиковых материалов. Часть 2. Эксплуатационное (технологическое) оборудование (стадия 40)</p>	
<p>10 ISO/ASTM FDIS 52904 Additive manufacturing -- Process characteristics and performance -- Part 1: Laser based powder bed fusion process to meet critical applications. Аддитивное производство. Характеристики процесса и производительность. Практика для процесса плавления металлического порошка на подложке для получения оптимальных свойств (стадия 50)</p>	
<p>11 ISO/ASTM FDIS 52907 (ASTM F42) Additive manufacturing -- Technical specifications on metal powders. Аддитивное производство. Стандартные технические условия на металлические порошки (стадия 50)</p>	
<p>12 ISO/ASTM 52910-18. Standard Guidelines for Design for Additive Manufacturing. Общее руководство по проектированию аддитивного производства. (стадия 60)</p>	
<p>13 ISO/ASTM FDIS 52911-1 (ASTM F42) Additive manufacturing -- Technical design guideline for powder bed fusion -- Part 1: Laser-based powder bed fusion of metals Аддитивное производство. Техническое руководство по проектированию (процесса/технологии) синтеза на подложке. Часть 1. Лазерный (основанный на лазере) синтез металлов (порошков) на подложке (стадия 50)</p>	

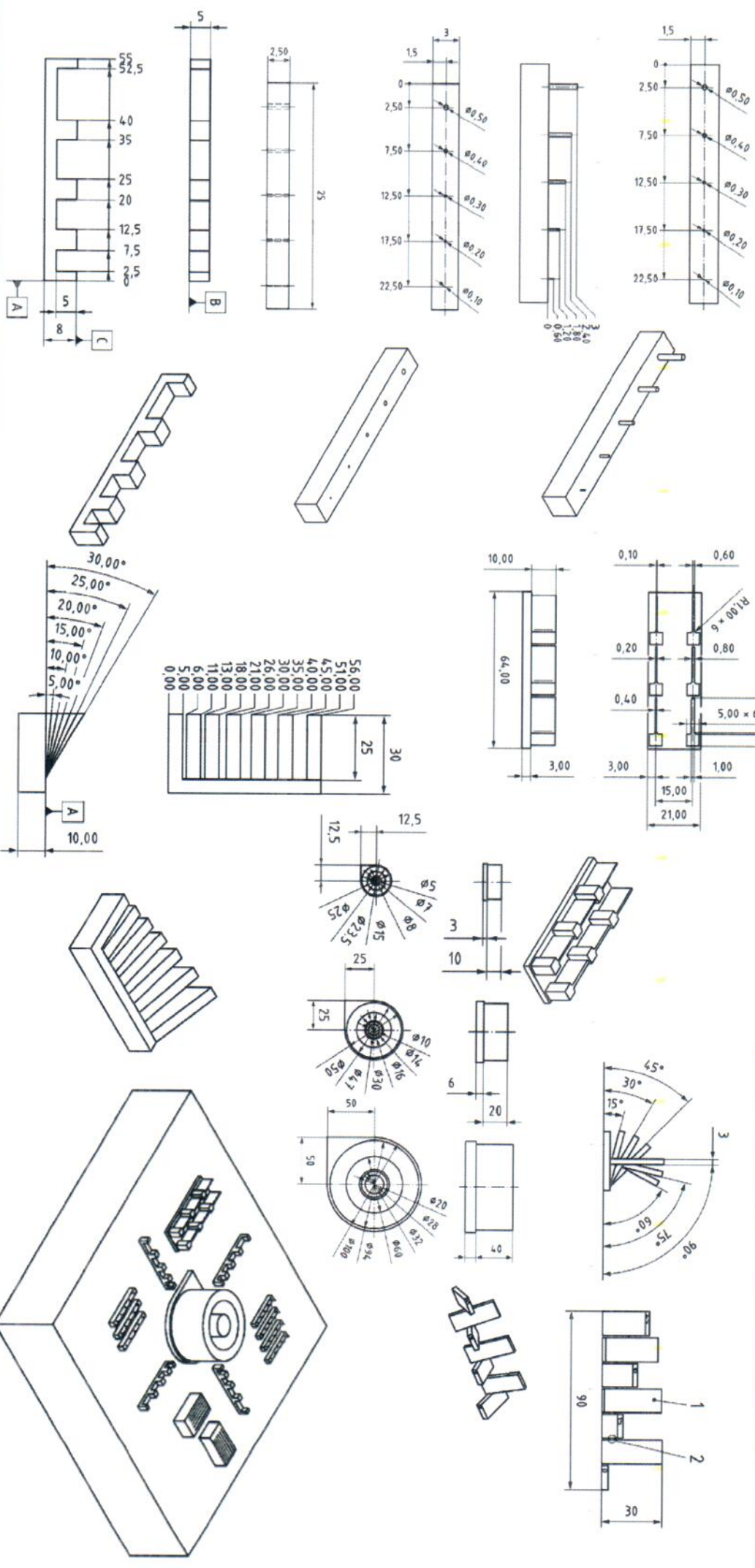
Утверждённые и разрабатываемые стандарты ISO/TC 261 (3)

<p>14 ISO/ASTM DIS 52911-2 (ASTM F42) Additive manufacturing – Technical design guideline for powder bed fusion -- Part 2: Laser-based powder bed fusion of polymers Addитивное производство. Техническое руководство по проектированию (процесса/технологии) синтеза на подложке. Часть 2. Лазерный синтез (основанный на лазере) полимеров (порошков) на подложке (стадия 40)</p>	<p>Технический комитет по стандартизации ТК 182 «АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»</p>
<p>15 ISO/ASTM 52915 – 16. Standard Specification for Additive Manufacturing File Format (AMF). Стандартные технические условия для формата файлов аддитивного производства (стадия 90). ISO/ASTM DIS 52915 Standard Specification for Additive Manufacturing File Format (AMF). Стандартные технические условия для формата файлов аддитивного производства ver.1.2 (стадия 40)</p>	
<p>16 ISO/ASTM 52921 – 13 Standard Terminology for Additive Manufacturing-Coordinate Systems and Test Methodologies. Общепринятая терминология для аддитивного производства. Системы координат и методики испытаний (стадия 90) ISO/ASTM CD 52921 Standard Terminology for Additive Manufacturing-Coordinate Systems and Test Methodologies. Общепринятая терминология для аддитивного производства. Системы координат и методики испытаний (стадия 30)</p>	
<p>17 ISO/ASTM DIS 52941 Additive manufacturing -- System performance and reliability -- Standard test method for assempance of powder-bed fusion machines for metallic materials for aerospace application. Аддитивное производство. Надёжность и производительность систем. Стандартный метод испытаний для приёмки машин синтеза на подложке металлических материалов для применения в авиации и космонавтике (стадия 40)</p>	
<p>18 ISO/ASTM DIS 52942 Additive manufacturing -- Qualification principles -- Standard guideline for qualifying machine operators of powder bed based laser beam machines in aerospace applications. Аддитивное производство. Принципы квалификации. Стандартное руководство по квалификации операторов машин лазерного синтеза на подложке для применения в авиации и космонавтике (стадия 40)</p>	

ISO/ASTM FDIS 52902 (ASTM F42) Аддитивное производство. Образцы для испытаний. Общее руководство по оценке геометрических возможностей систем аддитивного производства.

ВидАМ

Технический комитет по стандартизации
ТК 182 «АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Участие ТК 182 «АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»
в составе ISO ISO/TC 261 «ADDITIVE MANUFACTURING»



С марта 2019 ТК 182 является полноправным участником работ ISO ISO/TC 261 с правом голоса

Предложения:

- Определить приоритетные темы;
- Организовать рабочие группы для работы над стандартами ISO ISO/TC 261.

Существенно:

Должна быть организована работа в рамках ТК 182.
Должны быть соблюдены авторские права, лицензионные соглашения и иных действующих практик работы ISO (и ASTM International) – *in vide письменных обязательств организации.*

ПРЕДЛОЖЕНИЯ К РЕШЕНИЮ ЕЖЕГОДНОГО СОБРАНИЯ ТК 182 «АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

1. Ввести практику совещаний рабочих групп



ООО «РусАТ» обязуется организовать и провести совещания рабочих групп (авторов замечаний и предложений) по проектам:

- ГОСТ Р Изделия, полученные методом аддитивных технологических процессов. Конструирование металлических изделий. Руководящие принципы (1.0.182-1.016.19)
срок поступления замечаний и предложений 25.03.2019 (собраны)
- ГОСТ Р Оборудование для аддитивных технологических процессов получения готовых изделий методом лазерного селективного плавления. Общие требования (1.0.182-1.006.18)
срок поступления замечаний и предложений 22.04.2019

2. Формирование предложений в программу национальной стандартизации вести, в том числе, на основании сведений о направленности положений предлагаемых стандартов, связи с имеющимися стандартами, описания необходимости и области использования.

3. Рассмотреть вопрос организации работ участников ТК 182 в рамках ISO/TC 261

- Организациям участникам рассмотреть перечень разрабатываемых стандартов;
- Определить приоритетные темы и участников рабочей группы ISO/TC 261

ООО «РусАТ» обязуется координировать деятельность рабочей группы ТК 182 ISO/TC 261