**Приложение**

**Сопоставление кодов групп передовых производственных технологий**

| **Приложению к форме № 1-технология  (Приказ Росстата от 30 07 2020 № 424)** | | | **Приложению к форме № 1-технология  (Приказ Росстата от 18.07.2019 № 410)** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код** | **Наименование** | **Состав** | **Код** | **Наименование** | **Состав** |
| **1000** | **Проектирование и инжиниринг** | | **100** | **Проектирование и инжиниринг** | |
| 1001 | Компьютерное проектирование и моделирование, технологии виртуальной разработки продуктов | Использование компьютеров и систем автоматизированного проектирования с целью изображения и проектирования продукции или ее составных частей, для анализа и тестирования спроектированной продукции или составных частей; математическое моделирование сложных объектов и процессов; 3D моделирование разрабатываемых изделий; использование технологий автоматизированного проектирования (CAD/CAE), автоматизированного производства (CAM), автоматизированной оптимизации (CAO); компьютерный инжиниринг. Компьютерный инжиниринг комплекс мероприятий по разработке продукта, проведению расчетов и автоматизации производственных процессов с использованием специализированного инженерного программного обеспечения. Система автоматизированного проектирования (Computer-Aided Design, CAD) – прикладная автоматизированная система, осуществляющая проектирование при помощи комплекса средств автоматизированного проектирования. Используется для создания конструкторской и технологической документации, 3D моделей, чертежей.  Система инженерного анализа и проектирования (Computer-Aided Engineering, CAE) – класс автоматизированных систем для инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов. Система автоматизации изготовления/производства (Computer Aided Manufacturing, CAM) класс автоматизированных систем для автоматизации расчета обработки изделий на станках с числовым программным управлением. CAM включают также системы нового поколения, ориентированные на аддитивное производство (Computer-Aided Additive Manufacturing, CAAM), реализующие процесс обработки, исправления геометрии и подготовки 3D-моделей, полученных из CAD/CAE-систем, для аддитивного производства при помощи специализированных программных средств.  Системы автоматизированной оптимизации (САО) – программные продукты, позволяющие решать задачи синтеза и оптимизации структурно-параметрических моделей на основе заданных и изменяемых условий и диапазонов технико-экономических параметров, таких как размер, масса, материал, выдерживаемые нагрузки, коэффициент запаса прочности, стоимость материала и производства изделия | 101 | Компьютерное проектирование (КП) и/или выполнение инженерно-консультационных услуг | Использование компьютеров и систем автоматизированного проектирования с целью изображения и проектирования составных частей или продукции и для анализа и тестирования спроектированной продукции или составных частей; математическое моделирование сложных объектов и процессов; 3D моделирование разрабатываемых изделий. |
| 1002 | Виртуальное производство, цифровые двойники | Виртуальное производство включает системы комплексных технологических решений, обеспечивающие проектирование и производство продукции. «Цифровой двойник» является цифровой моделью конкретного продукта или процесса, которая включает в себя требования к конструкции и технические модели, описывающие ее геометрию, материалы, компоненты, сборку и поведение; технические и эксплуатационные данные, уникальные для каждого конкретного физического актива | 101 | Компьютерное проектирование (КП) и/или выполнение инженерно-консультационных услуг | Использование компьютеров и систем автоматизированного проектирования с целью изображения и проектирования составных частей или продукции и для анализа и тестирования спроектированной продукции или составных частей; математическое моделирование сложных объектов и процессов; 3D моделирование разрабатываемых изделий. |
| **2000** | **Производство, обработка, транспортировка и сборка** | | **200** | **Производство, обработка и сборка** | |
| **300** | **Автоматизированная транспортировка материалов и деталей, а также осуществление автоматизированных погрузочно-разгрузочных операций** | |
| 2001 | Гибкие производственные ячейки (FMC) или гибкие производственные системы (FMS) | Гибкая производственная ячейка (FMC) комплекс, состоящий из станков с ЧПУ, выбранных и установленных в соответствии с выполняемыми заданиями и соединенных средствами транспорта. Ячейки, обслуживаемые с помощью промышленного робота, называются роботизированными. Гибкие производственные системы (FMS) управляемая средствами вычислительной техники совокупность технологического оборудования, состоящего из разных сочетаний гибких производственных модулей и (или) гибких производственных ячеек, автоматизированной системы технологической подготовки производства и системы обеспечения функционирования, обладающая свойством автоматизированной переналадки при изменении программы производства изделий, разновидности которых ограничены технологическими возможностями оборудования | 202 | Гибкие производственные элементы (ГПЭ) или системы (ГПС) | Две и более машины с автоматизированной обработкой материалов, управляемых компьютерами или с помощью программного управления с обработкой сырья одним или большим числом способов и сборкой конечной продукции в один или большее число приемов. |
| 2002 | Промышленные роботы/автоматизированное оборудование для сортировки, транспортировки или сборки деталей | К промышленным роботам (коды 2002 2004) относят автоматические машины (автономные устройства), состоящие из механического манипулятора и перепрограммируемой системы управления, которые применяются для перемещения объектов в пространстве и для выполнения различных производственных процессов. Рассматриваемые технологии включают промышленных роботов и другое автоматизированное оборудование (за исключением оборудования с ЧПУ – код 2006):  используемое для сортировки, транспортировки или сборки деталей; используемое для производственной обработки (сварка, резка, покраска и др.); позволяющее осуществлять автоматическую фиксацию и обработку изображений, как неподвижных, так и движущихся объектов при помощи компьютерных средств (техническое зрение). Техническое зрение может также именоваться компьютерное зрение (Computer Vision, CV), в том числе машинное зрение (Machine Vision, MV) | 208 | Простые роботы, выполняющие операции типа "взять и положить" | Простой робот с одной, двумя или тремя степенями свободы, перемещающий изделия с места на место посредством позиционного управления. Управление траекторией перемещения рабочего органа робота может осуществляться в незначительной степени или полностью отсутствует |
| 302 | Автоматически управляемые транспортные средства | Транспортные средства, оборудованные устройствами автоматического управления (наведения) с заданной программой движения по некоторому пути, вдоль которого расположены средства сопряжения с рабочими местами, предназначенными для автоматизированной или ручной погрузки и разгрузки материалов, инструментов, деталей или изделий |
| 401 | Аппаратура, используемая для осмотра поступающих материалов или осуществления контроля в процессе работы | Состоящая из автоматизированного измерительного преобразователя (датчика) и информационных видеосистем (систем технического зрения) |
| 402 | Аппаратура, используемая для контроля готовых изделий (конечного продукта) | Состоящая из автоматизированного измерительного преобразователя (датчика) и видеоинформационных систем (систем технического зрения) |
| 2003 | Промышленные роботы/автоматизированные линии для производственной обработки (сварка, резка, покраска и др.) | 209 | Прочие, более сложные роботы, используемые для выполнения точечной или дуговой сварки |  |
| 2004 | Промышленные роботы с системами сенсоров/технического зрения | 210 | Прочие, более сложные роботы, используемые для выполнения монтажных работ, отделки и чистовой обработки, а также для других целей |  |
| 2005 | Технологии безопасного взаимодействия «человек - машина» (коллаборативные роботы, приспособленные к работе в естественных для человека условиях) | Спектр технологий, связанных со взаимодействием человека и робототехнической системы (за исключением методов и средств интеллектуального управления), предназначенных для решения задач управления средствами ассистивной, коллаборативной, сервисной, когнитивной и социальной робототехники, в том числе включая задачи обеспечения безопасности при взаимодействии робота и человека, и человеко-машинные интерфейсы. Коллаборативный робот (кобот) робот, сконструированный для непосредственного взаимодействия с человеком и совместной работы | нет |  |  |
| 2006 | Оборудование с числовым программным управлением (ЧПУ) 4 - 9 осей | Единичные машины с возможностью 4-осевой и более обработки деталей, с числовым программным управлением (ЧПУ) – цифровым управлением, объединяющим набор интегрированных исполнительных механизмов, силовую электронику, датчики и специализированный компьютер, работающий под управлением операционной системы в режиме реального времени. Обрабатывающий центр станок с числовым программным управлением, способный выполнять различные операции механической обработки, включая фрезерование, расточку, сверление и нарезку резьбы, а также автоматическую смену инструмента из магазина, или подобного накопителя в соответствии с установленной на станке программой | 201 | Отдельное (отдельно стоящее) оборудование (машины) (ЦУ/КЦУ/ЧПУ) | Единичные машины с цифровым управлением (ЦУ), компьютерным цифровым управлением (КЦУ) или с числовым программным управлением (ЧПУ). Машины с ЦУ управляются цифровыми командами, прокомпостированными на бумаге или пластиковой ленте, тогда как машины с КЦУ с электронным управлением посредством встроенных компьютеров. Машины с ЧПУ предполагают использование компьютеризованной системы управления приводами технологического оборудования, включая станочную оснастку. |
| 2007 | Лазеры, используемые при обработке материалов (включая модификацию поверхности) | Лазерные технологии, используемые, в частности, для сварки, резки, обработки, записи или маркировки | 203 | Лазеры, применяемые для обработки материалов | Лазерные технологии, используемые для сварки, резки, обработки, записи или маркировки. |
| 2008 | Аддитивные технологии для производства/быстрого прототипирования, 3D-печать пластмассы | Аддитивное производство, аддитивные технологии (коды 2008 – 2010) – процесс изготовления деталей, который основан на создании физического объекта по электронной геометрической модели путем добавления материала, как правило, слой за слоем, в отличие от вычитающего (субтрактивного) производства (механической обработки) и традиционного формообразующего производства (литья, штамповки). Аддитивные технологии позволяют изготавливать изделия сложных геометрических форм и профилей (трехмерная печать, лазерное спекание порошков, стереолитография и др.) за счет послойного создания трехмерных объектов на основе их цифровых моделей («цифровых двойников»). Включают технологии производства деталей сложной формы с использованием:  пластмасс; металлов; прочих материалов кроме металлов и пластмасс | нет |  |  |
| 2009 | Аддитивные технологии для производства/быстрого прототипирования, 3D-печать металлы | нет |  |  |
| 2010 | Аддитивные технологии для производства/быстрого прототипирования, 3D-печать материалы кроме металлов, пластмасс | нет |  |  |
| 2011 | Микропроизводство (например, микрообработка или микроформовка) | К микропроизводству относятся способы изготовления, технологии, оборудование, организационные стратегии и системы для производства изделий и/или деталей, которые имеют, по меньшей мере, два размера в субмиллиметровом диапазоне. Как правило, это детали высокой точности из труднообрабатываемых материалов (закалённые стали, карбиды вольфрама, титана, керамика и другие), связанные со сложной технологией обработки. Процессы микрообработки и микроформовки осуществляются на ультрапрецизионных станках | нет |  |  |
| 2012 | Микроэлектромеханические системы (МЭМС) | Микроэлектромеханические системы (МЭМС) — устройства, объединяющие в себе микроэлектронные и микромеханические компоненты. МЭМС-технологии применяются для изготовления различных микросхем, миниатюрных актуаторов и датчиков | нет |  |  |
| 2013 | Технологии производства и/или обработки полимеров, обладающих специальными свойствами | Технологии разработки и производства полимеров с заданными свойствами включают методы анализа, моделирования и создания материалов с требуемой структурой и характеристиками. С помощью данных технологий могут создаваться различные композиционные материалы, обладающие особыми свойствами, например, прочностью, легкостью, памятью, содержащие нанокомпоненты и тому подобное | нет |  |  |
| 2014 | Технологии производства и/или обработки метаматериалов | Технологии разработки и производства метаматериалов с заданными свойствами технологии разработки и производства материалов, обладающих уникальными свойствами, которые не встречаются в природе и (или) сложно достижимы технологически | нет |  |  |
| 2015 | Технологии производства и/или обработки композитных материалов | Различные технологии, например, такие, как намотка волокна, реактивное литье под давлением, пултрузия и/или литье, резательные технологии, а также технологии сращивания и покраски, за исключением лазерных технологий (код 2007), а также иные передовые технологии обработки композитных материалов. Под намоткой волокна понимается процесс непрерывного наматывания армирующего волокна или армирующей ленты на изготовляемую форму, закрепленную на вращающемся цилиндрическом стержне. Реактивное литье под давлением представляет собой процесс принудительного нагнетания под высоким давлением какой-либо смеси, состоящей из двух или более реакционноспособных жидкостей, в полость литейной формы. В этих условиях в литейной форме химическая реакция протекает очень быстро, после чего получающийся в результате реакции полимер затвердевает. Пултрузия – процесс протягивания непрерывной арматуры сквозь ванну с расплавленным полимером и последующим протягиванием через продолговатую красильную ванну с подогревом. При перемещении арматуры происходит отверждение продукта. Безлазерные резательные технологии включают применение водяной струи, плазменной дуги и ультрасонических устройств для резки. Технологии для сращивания и покраски включают электронные лучи для сварки и сращивания материалов, в том числе методами вакуумной пайки; технологию автоматизированного нанесения защитных и декоративных покрытий с компьютерным управлением (за исключением плазменного напыления (код 2017), глубокое хромирование, никелировка и так далее | 204 | Безлазерные передовые резательные технологии | Включают применение водяной струи, плазменной дуги и ультрасонических устройств для резки. |
| 205 | Безлазерные передовые технологии для сращивания и покраски | Включают электронные лучи для сварки и сращивания материалов, в т.ч. методами вакуумной пайки; технологию автоматизированного нанесения защитных и декоративных покрытий с компьютерным управлением, глубокое хромирование, никелировка и так далее |
| 206 | Безлазерное передовое тепловое оборудование | Включает оборудование плазменное; электронное лучевое; обеспечивающее герметичное закаливание (металла), вакуумное закаливание с применением азота и высокочастотную (индукционную) закалку |
| 207 | Намотка волокна, реактивное литье под давлением, пултрузия и/или литье | Под намоткой волокна понимается процесс непрерывного наматывания армирующего волокна или армирующей ленты на изготовляемую форму, закрепленную на вращающемся цилиндрическом стержне. Реактивное литье под давлением представляет собой процесс принудительного нагнетания под высоким давлением какой-либо смеси, состоящей из двух или более реакционноспособных жидкостей, в полость литейной формы. В этих условиях в литейной форме химическая реакция протекает очень быстро, после чего получающийся в результате реакции полимер затвердевает. Пултрузия - процесс протягивания непрерывной арматуры сквозь ванну с расплавленным полимером и последующим протягиванием через продолговатую красильную ванну с подогревом. При перемещении арматуры происходит отверждение продукта. |
| 2016 | Технологии обработки сплавных материалов (сплавы алюминия, магния, титана, и др.) | Включают, например, технологии отжига, закалки, старения сплавных материалов, позволяющие сохранить (модифицировать) требуемые (заданные) свойства сплавов | нет |  |  |
| 2017 | Плазменное напыление | Плазменное напыление — процесс нанесения покрытия на поверхность изделия с помощью плазменной струи. | 206 | Безлазерное передовое тепловое оборудование - в части, используемой для напыления |  |
| 2018 | Нанотехнологии (создание и практическое использование нанообъектов и наносистем с заданными свойствами и характеристиками) | Нанотехнологии – совокупность приемов и методов, применяемых при изучении, проектировании и производстве наноструктур, устройств и систем, включающих целенаправленный контроль и модификацию формы, размера, взаимодействия и интеграции составляющих их наномасштабных элементов (около 1 100 нм), наличие которых приводит к улучшению, либо к появлению дополнительных эксплуатационных и/или потребительских характеристик и свойств получаемых продуктов. Нанообъект – дискретная часть материи (включая компоненты живых систем) или, наоборот, ее локальное отсутствие (пустоты, поры), размер которой хотя бы в одном измерении находится в диапазоне, как правило, 1 – 100 нм. К нанообъектам могут быть отнесены как объекты, имеющие четкие пространственные границы и доступные для прямого наблюдения методами электронной и зондовой сканирующей микроскопии (наночастицы, нанопластины, нанотрубки, нанопоры), так и прочие наноразмерные объекты, размер которых часто определяется косвенными методами (агрегаты, липосомы, мембраны и тому подобное). Наносистема – система (в том числе наноматериалы и наноустройства), содержащая структурные элементы – нанообъекты, линейный размер которых хотя бы в одном измерении имеет величину, составляющую 1 – 100 нм, определяющие основные свойства и характеристики этой системы | нет |  |  |
| 2019 | Биотехнологии (создание и производственное использование живых организмов, их систем или продуктов их жизнедеятельности для решения технологических и производственных задач, в том числе использование методов биоинформатики и генной инженерии) | Биотехнологии (технологии живых систем) – производственное использование биологических структур для получения пищевых и промышленных продуктов и для осуществления целевых превращений. Биологические структуры в данном случае – это микроорганизмы, растительные и животные клетки, клеточные компоненты: мембраны клеток, рибосомы, митохондрии, хлоропласты, а также биологические макромолекулы (ДНК, РНК, белки – чаще всего ферменты). Включают технологии из области биоинженерии, биоинформатики, биомедицины, биофармакологии, бионики, биоремедиации, искусственного отбора, гибридизации и генной инженерии и другие | нет |  |  |
| 2020 | Автоматизированная система хранения (AS) и извлечения (RS) | Автоматизированные складские системы (Automated Storage and Retrieval Systems, AS/RS) предусматривают использование управляемых компьютером подъемно-транспортных устройств, которые закладывают изделия на склад и извлекают их оттуда по команде | 301 | Автоматизированные системы хранения (складирования) и поиска | Оборудование с компьютерным или микропроцессорным управлением, предназначенное для выполнения автоматизированных погрузочно-разгрузочных операций, хранения и складирования материалов, деталей или готовой продукции (изделий). |
| **3000** | **Технологии автоматизированной идентификации, наблюдения и/или контроля** | | **400** | **Аппаратура автоматизированного наблюдения и/или контроля** | |
| 3001 | Автоматизированные системы контроля (например, на основе зрения, лазерных, рентгеновских, камер высокой четкости (HD) или сенсоров) | Автоматизированные системы контроля и контрольно-проверочная аппаратура, контрольно-измерительные системы, испытательные стенды, обеспечивающие в автоматизированном режиме прием (передачу) и обработку информации, контроль заданных параметров, хронометраж и тому подобное, с использованием сенсоров различных типов, систем технического зрения и тому подобного | 401 | Аппаратура, используемая для осмотра поступающих материалов или осуществления контроля в процессе работы | Состоящая из автоматизированного измерительного преобразователя (датчика) и информационных видеосистем (систем технического зрения) |
| 402 | Аппаратура, используемая для контроля готовых изделий (конечного продукта) | Состоящая из автоматизированного измерительного преобразователя (датчика) и видеоинформационных систем (систем технического зрения) |
| 3002 | Сети датчиков, промышленный интернет вещей | Промышленный (индустриальный) интернет концепция построения информационных и коммуникационных инфраструктур на основе подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» промышленных устройств, оборудования, датчиков, сенсоров, систем управления технологическими процессами, а также интеграции данных программно-аппаратных средств между собой без участия человека. Вещь интернета вещей предмет физического мира (физические вещи) или информационного мира (виртуальные вещи), который может быть идентифицирован как отдельный объект и интегрирован в сети связи | 401 | Аппаратура, используемая для осмотра поступающих материалов или осуществления контроля в процессе работы | Состоящая из автоматизированного измерительного преобразователя (датчика) и информационных видеосистем (систем технического зрения) |
| 402 | Аппаратура, используемая для контроля готовых изделий (конечного продукта) | Состоящая из автоматизированного измерительного преобразователя (датчика) и видеоинформационных систем (систем технического зрения) |
| 501 | Программируемые логические контроллеры | Транзисторное устройство управления производственным оборудованием с программируемым запоминающим устройством, предназначенным для хранения команд, выполняющее функции, соответствующие тем, которые осуществляются релейной панелью или транзисторной логической системой управления с наведением по кабелю (по проводам). |
| 3003 | Беспилотные воздушные суда, устройства аналогичного назначения | Беспилотное воздушное судно – воздушное судно, управляемое, контролируемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот). Беспилотная авиационная система комплекс взаимосвязанных элементов, включающий в себя один или несколько беспилотных летательных аппаратов, средства обеспечения их взлета и посадки, управления и контроля за полетом. Беспилотное транспортное средство высоко- или полностью автоматизированное транспортное средство, функционирующее без вмешательства человека (в беспилотном режиме) | нет |  |  |
| 3004 | Автоматизированная идентификация продукции и деталей (например, штрих-коды или QR-коды) | Автоматическая идентификация и сбор данных (Automatic Identification and Data Capture, AIDC) – совокупность методов автоматической идентификации объектов, сбора данных о них и обработку данных автоматическими и автоматизированными системами. Обычно к AIDC относят следующие технологии: контактные (магнитная карта, чип-карта) и бесконтактные (оптические и радиочастотные). Примерами оптических технологий AIDC являются простые и матричные штрих-коды, оптическое распознавание символов (OCR), радиочастотных – RFID (радиочастотная идентификация) и RTLS (система позиционирования в режиме реального времени) | нет |  |  |
| 3005 | Радиочастотные метки (RFID) | Технологии автоматической идентификации объектов, позволяющие посредством радиосигналов считывать или записывать данные, хранящиеся в радиочастотных (RFID) метках | нет |  |  |
| **4000** | **Связь, управление и геоматика** | | **500** | **Связь и управление** | |
| 4001 | Межфирменные компьютерные сети, включая Экстранет и электронный обмен данными (EDI) | Межфирменная компьютерная сеть, связывающая предприятие с субподрядчиками, поставщиками и/или потребителями (клиентами). Экстранет (Extranet)  это закрытая сеть, использующая протоколы Интернет, для того чтобы безопасно обмениваться деловой информацией с поставщиками, продавцами, клиентами и другими деловыми партнерами. Она может принимать вид безопасного расширения Интранета, что позволяет внешним пользователям иметь доступ к некоторым частям Интранета соответствующей организации. Она может также быть закрытой частью веб-сайта организации, где деловые партнеры могут свободно перемещаться, аутентифицировав себя на странице регистрации. Электронный обмен данными (Electronic Data Interchange, EDI)  серия стандартов и конвенций по передаче структурированной цифровой информации между организациями, основанная на определенных регламентах и форматах передаваемых сообщений. Основная задача EDI  стандартизировать обмен транзакционной цифровой информацией, обеспечить возможности программного взаимодействия компьютерных систем различных сегментов, организаций. EDI в течение многих лет был единственной формой существования электронной коммерции | 505 | Обмен электронной информацией | Межфирменная компьютерная сеть, связывающая предприятие с субподрядчиками, поставщиками и/или потребителями (клиентами). |
| 4002 | Технологии беспроводной связи для производства | Локальные и глобальные беспроводные сети и системы связи, включающие сегменты сетей радиосвязи, радиотелефонных и спутниковых сетей связи, кроме локальных компьютерных сетей предприятий. Технологии беспроводной связи для производства включают, в том числе, беспроводные персональные сети WPAN (Wireless Personal Area Networks); беспроводные локальные сети WLAN (Wireless Local Area Networks);беспроводные сети масштаба города WMAN (Wireless Metropolitan Area Networks) WiMAX, MBWA, или 3GPP; сети WAN (Wide Area Networks), включающие в себя магистральную беспроводную связь между городами и регионами, а также спутниковую связь | 502 | Локальная компьютерная сеть для обмена технической, проектно-конструкторской, технологической информацией | Использование технических средств локальной компьютерной сети для обмена технической, проектно-конструкторской, технологической информацией в пределах проектно-конструкторских отделов (бюро). |
| 503 | Локальная компьютерная сеть предприятия | Использование технических средств локальной компьютерной сети для обмена информацией между различными структурными подразделениями предприятия. |
| 508 | Беспроводные системы связи | Системы, включающие сегменты сетей радиосвязи, радиотелефонных и спутниковых сетей связи. Локальные и глобальные беспроводные сети и системы связи, включающие сегменты сетей радиосвязи, радиотелефонных и спутниковых сетей связи, кроме локальных компьютерных сетей предприятий, входящих в состав группы 5.03 |
| 4003 | Интеграция компьютерного контроля качества с программным обеспечением для планирования и управления | Включают технологии и системы, реализующие информационную технологию выполнения функций контроля/управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия. Например, система SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) специальное программное обеспечение для мониторинга и контроля производственных объектов | 702 | Системы супервизорного управления и системы сбора и накопления информации |  |
| 504 | Компьютеры, используемые для управления оборудованием, установленным в структурном подразделении предприятия | Система не допускает применения компьютеров, встроенных в машины и станки, а также компьютеров, используемых исключительно для сбора и накопления информации или для мониторинга. Она предлагает использование специальных компьютеров, которые могут быть предназначены для управления (контроля), но при необходимости могут быть перепрограммированы для выполнения других функций |
| 4004 | Географические информационные системы (ГИС) | Геоинформационная технология — совокупность приемов, способов и методов применения программно-технических средств обработки и передачи информации, позволяющая реализовать функциональные возможности геоинформационных систем. Геоинформационная система – это информационная система, оперирующая пространственными данными. Она предназначается для сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации о представленных в ГИС объектах | нет |  |  |
| 4005 | Глобальные системы навигации (ГЛОНАСС, GPS и др.), за исключением индивидуального использования работниками | Глобальные системы навигации предназначены для определения местоположения (географических координат) наземных, водных и воздушных объектов.  Спутниковые системы навигации также позволяют получить скорости и направления движения приёмника сигнала и могут использоваться для получения точного времени. Такие системы состоят из космического оборудования и наземного сегмента (систем управления). Две спутниковые системы обеспечивают полное покрытие и бесперебойную работу для всего земного шара  GPS и ГЛОНАСС. Не включает использование указанных систем работниками организации в личных целях | нет |  |  |
| 4006 | Дистанционное зондирование земли (ДЗЗ) | Дистанционное зондирование Земли — процесс получения информации о поверхности Земли путем наблюдения и измерения из космоса собственного и отраженного излучения элементов суши, океана и атмосферы в различных диапазонах электромагнитных волн в целях определения местонахождения, описания характера и временной изменчивости естественных природных параметров и явлений, природных ресурсов, окружающей среды, а также антропогенных факторов и образований. Данные дистанционного зондирования первичные данные, получаемые непосредственно с помощью аппаратуры дистанционного зондирования Земли, установленной на борту космического аппарата, и передаваемые или доставляемые на Землю из космоса посредством электромагнитных сигналов, фотопленки, магнитной ленты или какими-либо другими способами, а также материалы, полученные в результате обработки первичных данных, осуществляемой в целях обеспечения возможности их использования | нет |  |  |
| 4007 | Мобильные устройства с возможностью геолокации | Геолокация (Geolocation) технологии определения реального географического местоположения электронного устройства, например радиопередатчика, сотового телефона или компьютера, подключенного к Интернету | нет |  |  |
| 4008 | Удаленные сенсоры, передающие данные беспроводным образом/по сети Интернет | Удаленные сенсоры – датчики (например, температуры, давления, освещенности, уровня вибрации, местоположения и тому подобное), объединенные с исполнительными устройствами в беспроводные сенсорные сети.  Беспроводная сенсорная связь (БСС) беспроводная сеть датчиков (сенсоров) с возможностями самоорганизации для мониторинга различных процессов (например, с использованием технологии ретранслируемой ближней радиосвязи 802.15.4/ZigBee) | нет |  |  |
| 4009 | Инфраструктура пространственных данных | Пространственные данные — данные о пространственных объектах, включающие сведения об их форме, местоположении и свойствах, в том числе представленные с использованием координат. Инфраструктура пространственных данных представляет собой информационно-телекоммуникационную систему, обеспечивающую доступ граждан, хозяйствующих субъектов, органов государственной и муниципальной власти к распределенным ресурсам пространственных данных, а также распространение и обмен данными в общедоступной глобальной информационной сети в целях повышения эффективности их производства и использования | нет |  |  |
| **5000** | **Производственная информационная система и автоматизация управления производством** | | **600** | **Производственная информационная система** | |
| 5001 | Планирование ресурсов предприятия (ERP) | Система управления ресурсами предприятия (Enterprise Resource Planning, ERP) — информационная система для идентификации и планирования всех ресурсов организации, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета в процессе выполнения клиентских заказов | 601 | Планирование потребности в сырье и материалах | Автоматизированная система минимизации материально-производственных запасов с целью исключения издержек, не способствующих получению дополнительной прибыли |
| 602 | Планирование производственных ресурсов | Автоматизированная система, применяемая для планирования и управления производственными ресурсами |
| 702 | Системы супервизорного управления и системы сбора и накопления информации |  |
| 5002 | Планирование производственных ресурсов (MRP II) | MRP II (Manufacturing Resource Planning)  производственное планирование, обеспечивающее как операционное, так и финансовое планирование производства (как в материальном, так и в денежном выражении). Является предшественником ERP-систем | 602 | Планирование производственных ресурсов | Автоматизированная система, применяемая для планирования и управления производственными ресурсами |
| 5003 | Программное обеспечение для управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) | CRM — система управления отношениями с клиентами. С помощью данной системы организация собирает и накапливает информацию о различных сторонах деятельности своих клиентов (например, наличие/потребность продукции (услуг), циклы продажи, цены на продукцию) | 702 | Системы супервизорного управления и системы сбора и накопления информации |  |
| 5004 | Программное обеспечение для прогнозирования спроса или планирования спроса | Включают программные продукты, обеспечивающие автоматизацию прогнозирования или планирования спроса (сбор и анализ данных, составление и представление прогноза в заданной форме), в том числе – экспертные системы, платформенные решения | 601 | Планирование потребности в сырье и материалах | Автоматизированная система минимизации материально-производственных запасов с целью исключения издержек, не способствующих получению дополнительной прибыли |
| 5005 | Система управления транспортировкой | Системы управления транспортировкой (Transport Management System, TMS)  программные продукты, автоматизирующие процесс транспортировки  от поддержки процедур принятия стратегических решений, планирования закупок и календарного планирования работы транспорта, до осуществления доставки и контроля за ней, управления затратами и координации с потребителями/поставщиками транспортных услуг. Может быть отдельной системой или интегрированным модулем ERP или SCM-систем | 702 | Системы супервизорного управления и системы сбора и накопления информации |  |
| 5006 | Система управления складом (WMS) | Система управления складом (англ. Warehouse Management System, WMS)  информационная система, обеспечивающая автоматизацию управления бизнес-процессами складской работы предприятия | 702 | Системы супервизорного управления и системы сбора и накопления информации |  |
| 5007 | Система управления цепями поставок (SMC-системы) | Система управления цепочками поставок (SCM-система), предназначена для автоматизации и управления закупок/снабжения организации, контроля товародвижения.  Существуют самостоятельные SCM-системы, а также решения, реализуемые как составная часть ERP-систем | 702 | Системы супервизорного управления и системы сбора и накопления информации |  |
| 5008 | Система управления производством (MES) | Система управления производством (Manufacturing Execution System, MES) автоматизированная система, предназначенная для производства необходимых изделий или оказания необходимых услуг, включающая в себя контроль качества, управление документооборотом, внутризаводское диспетчерское управление, отслеживание незавершенного производственного процесса, контроль соблюдения операционной технологической карты, протоколирование производственного процесса, управление ресурсами и исправлением бракованных изделий, контрольно-измерительные процедуры и сбор данных | 702 | Системы супервизорного управления и системы сбора и накопления информации |  |
| 102 | Результаты КП, используемые с целью контроля за производственным оборудованием, машинами (КПМ) | Использование результатов КП с целью контроля за оборудованием, машинами, производящими продукцию или составные части. |
| 103 | Цифровое представление результатов КП, используемое в заготовительной (снабженческой) деятельности | Использование результатов КП для подготовки списков продукции, материалов или составных частей. Включает использование электронных средств, обеспечивающих информацией о выпускаемых материалах, сырье, продукции и прочее |
| 5009 | Компьютеризированное интегрированное производство (CIM) | Технологии CIM (компьютерно-интегрированное производство) системы, обеспечивающие интеграцию производственной информации и управление производственными процессами, автоматизированными линиями, производственными площадками и сетями с использованием компьютеров и единой базы данных | 701 | Компьютерное интегрированное производство | Полностью автоматизированное производство, в котором все производственные технологические процессы интегрированы в единую систему и которое управляется централизованно с помощью главного компьютера цеха или предприятия |
| **6000** | **Технологии промышленных вычислений и больших данных** | | **700** | **Интегрированное управление и контроль** | |
| 6001 | Технологии обработки больших данных | Большие данные – структурированные и неструктурированные массивы информации, которые характеризуются значительным объемом и высокой скоростью обновления (в том числе в режиме реального времени) данных, что требует специальных инструментов и методов работы с ними (например, машинного обучения, data и text mining и тому подобного). Обработка больших объемов данных совокупность подходов, инструментов и методов автоматической обработки структурированной и неструктурированной информации, поступающей из большого количества различных, в том числе разрозненных или слабосвязанных, источников информации, в объемах, которые невозможно обработать вручную за разумное время. Примерами технологий являются системы управления не реляционными базами данных (NoSQL), алгоритмами MapReduce и реализующими их программными каркасами, а также библиотеками проекта Hadoop | 702 | Системы супервизорного управления и системы сбора и накопления информации |  |
| 6002 | Высокопроизводительные вычисления для технических и промышленных задач (использование суперкомпьютера и/или распределенных вычислительных мощностей для целей проектирования, моделирования, тестирования и др.) | Высокопроизводительные вычисления (High-Performance Computing, HPC) совокупность методов и средств решения сложных научно-технических задач на основе параллельной и распределенной (грид) обработки данных | нет |  |  |
| 6003 | Технологии обработки потоковых данных/мониторинга в реальном времени | Режим реального времени представляет собой режим обработки информации, при котором обеспечивается взаимодействие системы обработки информации с внешними по отношению к ней процессами в темпе, соизмеримом со скоростью протекания этих процессов. Например, мониторинг дорожного движения в режиме реального времени по данным, поступающим от датчиков и камер для обеспечения работы приложения, показывающего загруженность дорог | 702 | Системы супервизорного управления и системы сбора и накопления информации |  |
| 6004 | Технологии искусственного интеллекта (включая предиктивную аналитику и поддержку принятия решений) | Искусственный интеллект – комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека. Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе, в котором используются методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений  Машинное обучение процесс, использующий вычислительные методы и позволяющий системам обучаться на данных или опыте. К технологиям искусственного интеллекта относятся распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов (технологии, преобразующие разговорную речь в машинно-читаемый формат); обработка естественного языка, в том числе виртуальные помощники, чатботы (технологии, направленные на понимание языка и генерацию текста); интеллектуальный анализ данных (технологии анализа данных, основанные на алгоритмах машинного обучения); компьютерное зрение (технологии распознавания образов, изображений); рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений (технологии, принимающие самостоятельные решения, основанные на данных окружающей обстановки и использующиеся, например, в сервисных роботах, беспилотных транспортных средствах); автоматизация процессов, в том числе с участием роботов (технологии, имитирующие человеческие действия для целей автоматизации); технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения (например, системы предиктивной аналитики). Предсказательная аналитика (прогнозная аналитика, предиктивная аналитика) — класс методов анализа данных, концентрирующийся на прогнозировании будущего поведения объектов и субъектов с целью принятия оптимальных решений. Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений — системы решений, посредством которых процесс выполняется без участия человека, поддержка в выборе решения, а также предсказание объектов, которые будут интересны пользователю по информации его профиля | 703 | Технологии искусственного интеллекта и/или экспертные системы |  |
| 6005 | Доски состояния/визуальные «приборные панели» для аналитики и/или принятия решений | Доска состояния (дэшборд, аналитическая панель, dashboard) инструмент, позволяющий размещать информацию, просматривать или управлять наборами данных и других приложений. Примером является легко читаемый, одностраничный пользовательский интерфейс, способный отображать в реальном времени графическое представление текущего состояния и показатели, характеризующие разные аспекты производственных процессов | 702 | Системы супервизорного управления и системы сбора и накопления информации |  |
| 6006 | Программное обеспечение как услуга (SaaS) (например, программные комплексы для облачных вычислений) | Программное обеспечение как услуга (SaaS) – модель обслуживания, при которой подписчикам предоставляется готовое прикладное программное обеспечение, полностью обслуживаемое провайдером. Поставщик в этой модели самостоятельно управляет приложением, предоставляя заказчикам доступ к функциям с клиентских устройств, как правило через мобильное приложение или веб-браузер. Примером являются услуги по предоставлению программного обеспечения без его размещения на компьютерном оборудовании пользователя (ОКПД2 63.11.13). Программное обеспечение как услуга является одной из форм облачных вычислений.  Облачные вычисления — информационно-технологическая модель обеспечения повсеместного и удобного доступа с использованием сети Интернет к общему набору конфигурируемых вычислительных ресурсов («облаку»), устройствам хранения данных, приложениям и сервисам, которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены от нагрузки с минимальными эксплуатационными затратами или практически без участия провайдера | нет |  |  |
| 6007 | Инфраструктура как услуга (IaaS) (например, оборудование для облачных вычислений) | Инфраструктура как услуга (IaaS) – модель обслуживания в облачных вычислениях, по которой потребителям предоставляются по подписке информационно-технологические ресурсы  виртуальные серверы с заданной вычислительной мощностью, операционной системой (чаще всего предустановленной провайдером из шаблона) и доступом к сети. При подписке по модели «инфраструктура как услуга» потребитель, как правило, приобретает серверное время, умноженное на количество задействованных виртуальных процессоров и виртуальных объёмов памяти, а также пространство хранения (возможно, с различной тарификацией в зависимости от производительности), заданную сетевую пропускную способность, в некоторых случаях  сетевой трафик | нет |  |  |
| 6008 | Технологии распределенного реестра | Технологии распределенного реестра алгоритмы и протоколы децентрализованного хранения и обработки транзакций, структурированных в виде последовательности связанных блоков без возможности их последующего изменения. Технологии распределенного реестра включают технологии организации и синхронизации данных, обеспечения целостности и непротиворечивости данных (консенсус), управления функционированием системы распределенного реестра, создания и исполнения децентрализованных приложений и смарт-контрактов | нет |  |  |
| **7000** | **«Зеленые» технологии** | | нет |  |  |
| 7001 | Технологии снижения вредных выбросов в атмосферу (загрязнения воздуха) | Системы мониторинга состояния воздуха, технологии и комплексы улавливания и переработки промышленных газов и тому подобное | нет |  |  |
| 7002 | Технологии генерации тепловой и/или электроэнергии посредством альтернативных источников (энергии солнца, ветра, биотоплива или геотермальной энергии) | Альтернативная энергетика  совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии (в том числе из возобновляемых источников), характеризующихся низким (пониженным по сравнению с традиционной энергетикой) риском причинения вреда окружающей среде | нет |  |  |
| 7003 | Технологии повторного использования энергии производственных процессов (например, рекуперация отработанного тепла, кинетической энергии движущихся механизмов) | Технологии и методы вторичного использования энергоресурсов, в том числе горючих, тепловых (тепло отходящих газов, рекуперация тепла) и избыточного давления/энергии движения механизмов в целях снижения негативного воздействия на состояние окружающей природной среды | нет |  |  |
| 7004 | Технологии очистки и/или снижения вредных выбросов в воду (загрязнения воды) | Комплекс технологий, включающий, например, бессточные системы или системы с минимальным сбросом сточных вод, переход на безводные технологические процессы, многократное использование отработавших вод, замена водяного охлаждения на воздушное и тому подобное | нет |  |  |
| 7005 | Технологии переработки отходов | Комплекс технологий, включающий технологии экологически безопасной переработки отходов, в том числе для повторного использования, например отходов сельского хозяйства и горнодобывающей отрасли для целей использования в строительстве, гидролиз, микробиотическая переработка, совместный пиролиз отходов нефтепереработки и твердых отходов и тому подобное | нет |  |  |
| **8000** | **Технологии для обеспечения энергоэффективности** | | нет |  |  |
| 8001 | Технологии рекуперации энергии при автономном функционировании робототехнических систем | Комплекс технологий, основанных на использовании рекуперативного торможения  вида электрического торможения, при котором электроэнергия, вырабатываемая тяговыми электродвигателями элементов робототехнических систем, работающими в генераторном режиме, возвращается в электрическую сеть. Применяется также на электровозах, электропоездах, современных трамваях и троллейбусах, на электромобилях, гибридных автомобилях, где вырабатываемая при торможении электроэнергия используется для подзарядки аккумуляторов | нет |  |  |
| 8002 | Функционально ориентированное управление электропитанием робототехнических подсистем | Комплекс технологий, включающий технологии функционального управления электропитанием для регулирования потребления электроэнергии, а также мощности генератора и заряда аккумуляторной батареи во время движения | нет |  |  |
| 8003 | Мониторинг нагрузки робототехнических систем | Комплекс технологий, включающий технологии получения и обработки информации о состоянии робототехнических систем, например – системы диагностики, в том числе с возможностью автономного принятия решений | нет |  |  |
| **9000** | **Передовые методы организации и управления производством** | | нет |  |  |
| 9001 | Параллельная инженерия (одновременное проектирование) | Параллельная инженерия (Concurrent Engineering) – практика параллельной (одновременной) реализации проекта или производственного процесса различными рабочими группами: заблаговременное привлечение инженеров с последующих стадий жизненного цикла (производство, техническое обслуживание и др.) на более ранние (например, эскизное проектирование), для минимизации риска переработки проекта на поздних этапах разработки. Это, например, предполагает создание «интегральной команды», которая работает весь проект – в отличие от традиционных проектов, в которых разные команды вступают в проект в разное время.  Практики параллельной инженерии это прежде всего те инженерные практики, которые позволяют людям вести работу одновременно там, где раньше этого делать было нельзя. Например, можно поделить проект на модули (проектировать сначала правое крыло здания, а пока его будут строить – заняться проектированием левого крыла, а пока будут строить левое крыло – уже эксплуатировать правое) | нет |  |  |
| 9002 | Электронное управление командами на выполнение работ | Электронное управление командами – организация и управление работой команды, в том числе распределенной, с использованием современных информационных технологий. Примеры: виртуальные лаборатории и группы, использование электронных систем управления проектами, использование облачных вычислений при организации совместной работы | нет |  |  |
| 9003 | Планирование распределения ресурсов (DRP) | Система DRP – это система планирования, к числу важнейших функций которой относится контроль за состоянием запасов в распределительной сети, координация спроса и предложения подразделений одного или нескольких предприятий, формирование связей по поставкам в сферах производства, снабжения и сбыта | нет |  |  |
| 9004 | Метод организации поставок «Точно-в-срок» (JIT) | Метод организации поставок «Точно-в-срок» (JIT) заключается в том, что во время производственного процесса необходимые для сборки детали оказываются на производственной линии точно в тот момент, когда это нужно, и в строго необходимом количестве. В результате компания, последовательно внедряющая подобный принцип, устраняет простои, минимизирует складские запасы, или может добиться сведения их к нулю | нет |  |  |
| 9005 | Всеобщее производительное обслуживание оборудования (Total Productive Maintenance, TPM) | Всеобщее производительное обслуживание оборудования (Total Productive Maintenance, TPM) концепция менеджмента производственного оборудования, нацеленная на повышение эффективности технического обслуживания. Метод построен на основе стабилизации и непрерывном улучшении процессов технического обслуживания, системы планово-предупредительного ремонта, ведении работ по принципу «ноль дефектов» и систематическом устранении всех источников потерь. TPM играет важную роль, в частности, в управлении производством в системе «точно вовремя», позволяя исключить помехи, связанные с неисправностью оборудования, и, соответственно, потерь времени, которые в противном случае увеличиваются по всей цепочке создания добавленной стоимости | нет |  |  |
| 9006 | Всеобщее управление качеством (TotalQualityManagement, TQM) | Всеобщее управление качеством (Total Quality Management, TQM)  бизнес-стратегия, нацеленная на повышение качества всех организационных процессов. TQM по своей сути это сосредоточенный на качестве, сфокусированный на заказчике и основывающийся на фактах управляемый командный процесс | нет |  |  |
| 9007 | Статистический контроль процессов (SPC) | Статистическое управление процессами (Statistical process control, SPC)  метод мониторинга производственного процесса с использованием статистических инструментов с целью управления качеством продукции «непосредственно в процессе производства». Ключевым инструментом метода является контрольная карта Шухарта. Это графическое средство сбора данных и принятия решений относительно стабильности или предсказуемости любого процесса, для определения способа управления соответствующим процессом | нет |  |  |
| 9008 | Система менеджмента качества (QMS) | Система менеджмента качества (QMS) представляет собой совокупность бизнес процессов, ориентированных на удовлетворение потребностей клиентов и повышения степени их удовлетворенности. Широко применяется сертификация систем менеджмента качества по стандартам семейства ISO 9001 | нет |  |  |
| 9009 | Развертывание функций контроля качества (QFD) | Развертывание (структурирование) функции качества (Quality Function Deployment, QFD) – метод, целью которого является преобразование требований и ожиданий потребителя в технические характеристики продукции и рабочие инструкции, визуализация и документирование планирования качества продукции | нет |  |  |
| 9010 | Системы управления жизненным циклом продукции (PLM, PDM) | PDM-система – организационно-техническая система, обеспечивающая управление всей информацией об изделии. При этом в качестве изделий могут рассматриваться различные сложные технические объекты (корабли и автомобили, самолёты и ракеты, компьютерные сети и др.). Базовые функциональные возможности PDM-систем охватывают следующие основные направления: управление хранением данных и документами, управление потоками работ и процессами, управление структурой продукта, автоматизация генерации выборок и отчетов, механизм авторизации. PLM-система – система, в том числе прикладное программное обеспечение, для управления жизненным циклом изделий. Технологии PLM объединяют методики и средства информационной поддержки изделий на протяжении всех этапов их жизненного цикла, обеспечивают взаимодействия как средств автоматизации разных производителей, так и различных автоматизированных систем многих предприятий | нет |  |  |
| 9011 | Бережливое производство | Бережливое производство (Lean Production, Lean Manufacturing)  концепция управления производственным предприятием, основанная на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь.  В соответствии с концепцией бережливого производства, вся деятельность предприятия делится на операции и процессы, добавляющие ценность для потребителя, и операции, и процессы, не добавляющие ценности для потребителя. Задачей «бережливого производства» является планомерное сокращение процессов и операций, не добавляющих ценности | нет |  |  |
| 9012 | Шесть сигм | Концепция Шесть Сигм (6 Sigma) применяется с целью снижения отклонений в процессах производства и повышения качества продукции в основном, путем снижения вариабельности процессов статистическими методами и перепроектирования процессов с использованием метода DFSS (Design for Six Sigma проектирование для концепции «Шесть Сигм») | нет |  |  |
| 9013 | Формализация стратегии устойчивого развития/ планирование экологического менеджмента (ESP) | Наличие в организации утвержденной в установленном порядке стратегии устойчивого развития, основанной на понятных и прозрачных принципах, в целях обеспечения принятия качественных решений, ориентированные на непрерывный и длительный успех в современных условиях. Планирование экологического менеджмента может включать, например, создание системы экологического менеджмента для разработки и внедрения собственной экологической политики и управления экологическими аспектами деятельности организации | нет |  |  |
| 9014 | Стандартизация производственных процессов в соответствии с требованиями для сертификации предприятий (например, ISO 9000, ISO 14000) | Стандартизация является фундаментом управления производственными процессами, включает необходимые к применению методы выполнения операций и работ, требования к организации процессов, а также правила необходимого контроля. Стандартизация производственных процессов и соответствующая сертификация создает базу для внедрения лучших практик управления и производства продукции | нет |  |  |