

Эталонное проектирование-изготовление СТО для ПРТС-Р

В.Д. Костюков,
 доц. каф. «ТИАС», к.т.н., с.н.с.,
 МАИ, инст. №3, г. Москва,
 Д.А. Шканов,
 вед. спец., магистр техн. и технол., zavod-hrunichev@mail.ru,
 ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, г. Москва

В докладе рассматривается эталонное проектирование-изготовление СТО (средства технического оснащения) для ПРТС-Р (погрузочно разгрузочные и транспортно складские работы) на примере полнофункциональных систем, где всё чаще применяется схема модульного построения, которая позволяет формировать системы с набором функций, отвечающих запросам конкретного заказчика. Показаны некоторые бизнес-процессы основных диаграмм проектирования на производстве.

In the report reference design production MH (means of hardware) for LUTW-W (loading and unloading and transport warehouse works) on the example of full-function systems where the scheme of modular construction which allows to form systems with a set of the functions answering to inquiries of the specific customer is even more often applied is considered. Some business processes of the main charts of design of design on production are shown.

В настоящее время появилось множество инструментальных средств решения задач автоматизации проектирования конструкторско-технологической документации, кроме того, число этих средств постоянно увеличивается. В связи с тем, что к настоящему времени создано значительное число программно-методических комплексов для систем автоматизации проектирования - САПР разного уровня специализации и ориентации, автоматизация проектирования становится одной из необходимых составляющих подготовки инженеров и специалистов различных специальностей - инженер, не владеющий знаниями о САПР и не умеющий работать в САПР, не может считаться полноценным специалистом. Кроме развития крупных САПР, в настоящее время все более развивается разработка недорогих специализированных систем и модулей для решения конкретных задач, ориентированных на конкретных пользователей, например, система газодинамических расчетов или системы прочностного анализа конкретных объектов (мосты, краны и тому подобное). В полнофункциональных системах все чаще применяется схема модульного построения, которая позволяет формировать системы с набором функций, отвечающих запросам конкретного заказчика. Все большее значение получает информационная поддержка жизненного цикла - ЖЦ изделия (CALS). Отсутствие технической документации, соответствующей принципам и стандартам CALS-технологий приводит к занижению цен и потере выгодных контрактов. От степени внедрения CALS-технологий зависит эффективность производства и качество изделий. Целью CALS является сопровождение изделия не составами с бумажной документацией, а актуальной трехмерной электронной моделью, на основе которой можно получить всю информацию об изделии: об его эксплуатации, составе, конструкции, тактико-технических характеристиках - ТТХ и тому подобному.

На рис. 1 представлена диаграмма «как будет» блока: «Проектировать и изготавливать СТО для ПРТС-Р».

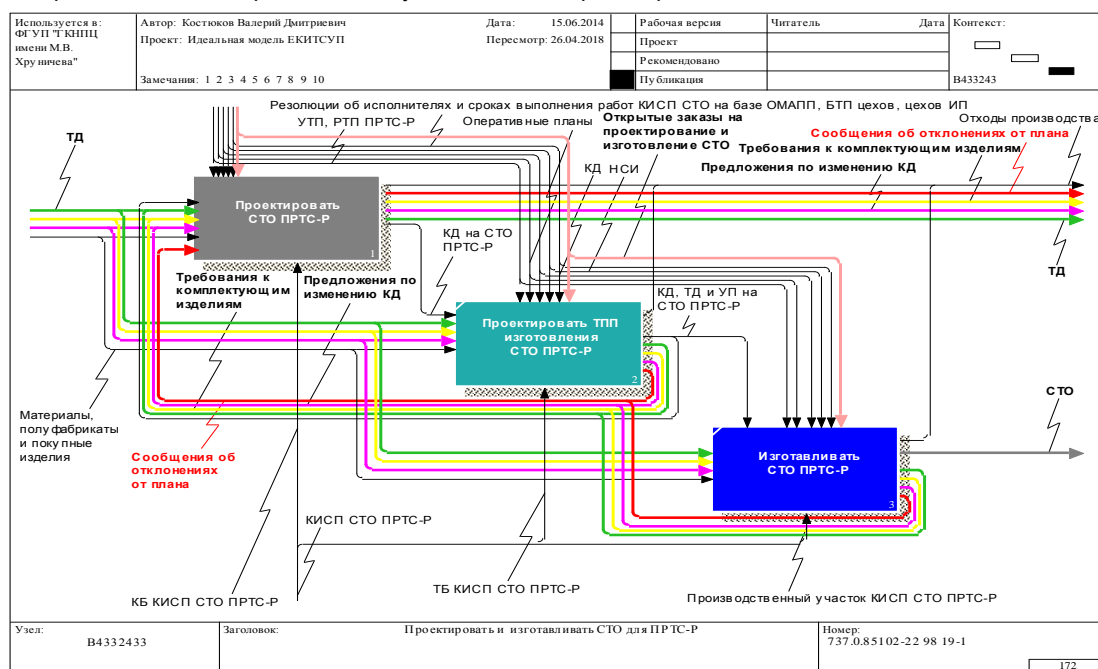


рис. 1. Диаграмма «как будет» блока: «Проектировать и изготавливать СТО для ПРТС-Р»

Бизнес процессы проектирования средств технологического оснащения - СТО погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ (нестандартного оборудования, специальной оснастки,

специального инструмента) должны быть предназначены для автоматизированного создания общего вида, спецификации и выполнения детализированных работ. Данные бизнес процессы должны выполняться с использованием модулей автоматизированной системы технологической подготовки компьютеризированного сертифицированного производства ракетно-космической техники - АСТП КСП РКТ на базе таких CAD/CAM/CAE-систем, как NX, SolidEdge, АДЕМ, Автокад, интегрированных с единой корпоративной информационно-телекоммуникационной системой управления предприятием - ЕКИТСУП [1].

Бизнес процессы проектирования технологической подготовки производства - ТПП изготовления средств технологического оснащения погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ - СТО ПРТС-Р должны быть аналогичны бизнес процессам проектирования ТПП ПРТС-Р деталей и сборочных единиц - ДСЕ РКТ. Данные бизнес процессы должны реализовываться модулями компактного интеллектуального сертифицированного производства - КИСП СТО ПРТС-Р, входящим в состав гибкого автоматизированного завода технологической подготовки производства - ГАЗ ТПП. При выполнении этих работ должны широко использоваться программные продукты фирмы ИНТЕРМЕХ, CAD/CAM-системы: AutoCAD, АДЕМ, NX, Solid Edge, PDM-система Team Center, АСДОУ DocsVision, интегрированные с ЕКИТСУП [2].

Бизнес процессы изготовления СТО ПРТС-Р должны быть предназначены для обработки ДСЕ СТО ПРТС-Р на интеллектуальном программно управляемом оборудовании с ЧПУ (обрабатывающим центре), включенном в локальную сеть КИСП СТО ПРТС-Р. Контроль геометрических форм поверхностей СТО должен осуществляться на координатно-измерительных машинах с ЧПУ [3].

Технологические бюро КИСП СТО ПРТС-Р должны быть предназначены для решения вопросов технологической подготовки производства ПРТС-Р и СТО ПРТС-Р, в том числе, для проектирования укрупненных технологических процессов ПРТС-Р, рабочих ТП ПРТС-Р, РТП и УП СТО ПРТС-Р. Данные ТБ должны быть образованы на базе бюро технической подготовки - БТП подразделений, выполняющих ПРТС-Р, технологического бюро - ТБ отдела механизации и автоматизации производственных процессов - ОМАПП и БТП инструментальных цехов.

Конструкторские бюро - КБ КИСП СТО ПРТС-Р должны быть предназначены для выполнения комплекса работ по автоматизированному проектированию СТО ПРТС-Р с использованием сквозной САПР - модуля АСТП КСП РКТ, интегрированной с ЕКИТСУП. Данные КБ должны быть созданы на базе конструкторских КБ отдела механизации и автоматизации производственных процессов (ОМАПП).

КД на СТО ПРТС-Р должна представлять собой комплект конструкторских документов, включая геометрические модели. Данная КД должна формироваться, храниться и обращаться в виде документов электронных.

КД, ТД и управляющие программы - УП на изготовление СТО ПРТС-Р должны представлять собой комплект конструкторских документов, включая геометрические модели, на нестандартное оборудование, специальные приспособления технологические процессы и УП изготовления СТО на интеллектуальном программно управляемом оборудовании с ЧПУ, который должен быть создан в сквозном процессе КБ и ТБ КИСП СТО ПРТС-Р. Данные КД, ТД и УП должны формироваться, храниться и обращаться в виде документов электронных.

Производственный участок КИСП СТО ПРТС-Р должен быть предназначен для изготовления СТО ПРТС-Р, в том числе и на оборудовании с ЧПУ. В состав участка на базе инструментальных цехов должны входить: склад материальных ценностей; обрабатывающий центр фирмы Starag модели ZT-800/140 в комплекте с персональным компьютером и CAD/CAM системой (не менее 2-х лицензий) типа АДЕМ (фирмы Омега Технология); координатно-измерительная машина ACCURA фирмы Zeiss.

Проектирование средств механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ является частью проектирования средств технологического оснащения.

На рис. 2 представлена диаграмма блока: «Проектировать СТО ПРТС-Р».

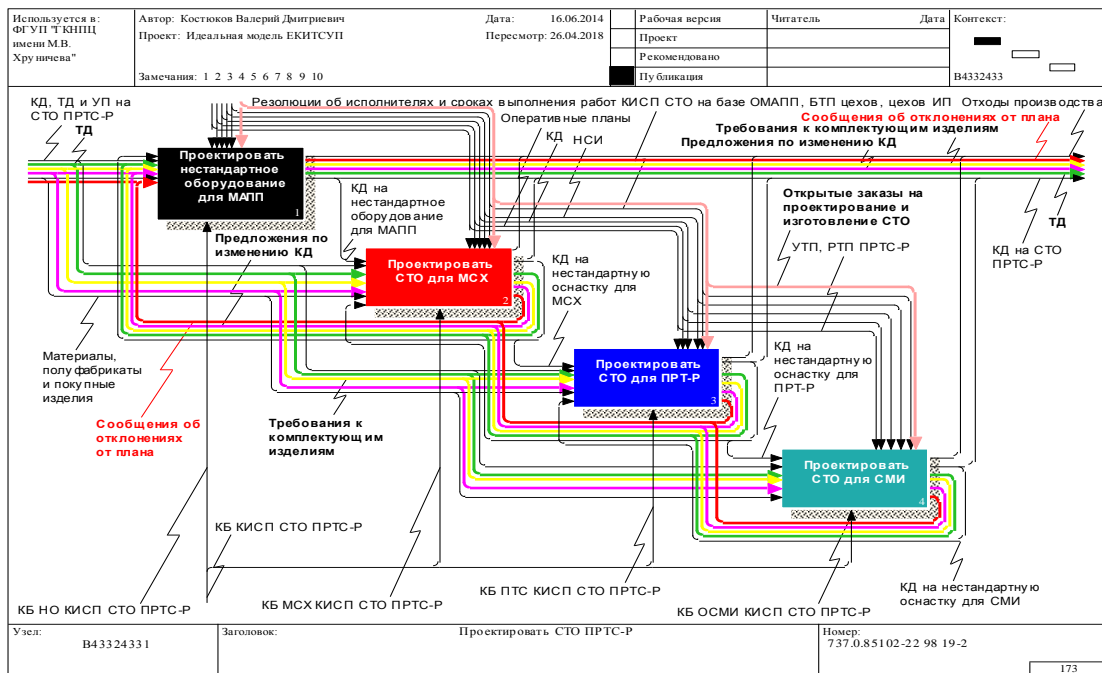


рис. 2. Диаграмма «КАК БУДЕТ» блока: «Проектировать СТО ПРТС-Р»

Бизнес процессы проектирования нестандартного оборудования для механизации и автоматизации производственных процессов - МАПП должны реализовываться конструкторским бюро нестандартного

оборудования компактного интеллектуального сертифицированного производства средств технологического обеспечения погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ КБ НО КИСП СТО ПРТС-Р и должны быть предназначены для: разработки проектов на нестандартное оборудование и подъемно-транспортное оборудование общего назначения; запуска в производство СТО по документации разработанной внешними организациями по профилю КБ; ведения авторского надзора за выполнением работ по изготовлению оснащения и его внедрению в производственных подразделениях, обращая внимание на выполнение требований техники безопасности (ГОСТ 12.3.002-75, ПОТ РО 14000-001-98); согласования спроектированной документации с соответствующими службами как внутри, так и вне предприятия. К нестандартному оборудованию для механизации и автоматизации производственных процессов должны относиться: печи электрические до 400, термокамеры, нагревательные устройства, шкафы сушильные, охлаждающие устройства, ванны для химических процессов, установки душирования, установки расконсервации, бронекамеры, камеры пульверизационные, камеры пескоструйные, камеры влажности, намоточно-размоточные устройства, устройства, механизмирующие процессы обработки неметаллов и др. Данные бизнес процессы должны реализовываться с применением модулей АСТП КСП РКТ на базе CAD/CAM-систем: NX, Solid Edge, АДЕМ, PDM-системы Team Center, программ собственной разработки, интегрированных с ЕКИТСУП [4].

Бизнес процессы проектирования СТО для механизации складского хозяйства - МСХ должны реализовываться КБ МСХ КИСП СТО ПРТС-Р и должны быть предназначены для: разработки проектов на организационно-техническую оснастку, средства малой механизации, универсальную тару, оснастку для центральных и промежуточных складов и кладовых; ведения авторского надзора за выполнением работ по изготовлению оснащения и его внедрению в цехах, обращая внимание на выполнение требований техники безопасности; согласования спроектированной документации с соответствующими службами как внутри так и вне предприятия; проработки документации на оборудование и оснастку внешних организаций (по профилю КБ), запуска ее в производство и надзора за изготовлением и внедрением. Данные бизнес процессы должны реализовываться с применением модулей АСТП КСП РКТ на базе лицензионных CAD/CAM-систем, PDM-системы Team Center, программ собственной разработки, интегрированных с ЕКИТСУП [5].

Бизнес процессы проектирования СТО для механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных и транспортных работ - ПРТ-Р должны реализовываться конструкторским бюро подъемно-транспортных средств (ПТС) компактного интеллектуального сертифицированного производства средств технологического обеспечения погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ и должны быть предназначены для: разработки проектов на специальное подъемно-транспортное оборудование и оснастку, упаковку и оснастку для транспортировки технологического и стенового оборудования автомобильным и железнодорожным транспортом, тару специального назначения, организационную оснастку специального назначения; составления и утверждения маршрутов для транспортировки негабаритных грузов автотранспортом; запуска в производство СТО по документации, разработанной другими предприятиями по профилю КБ; ведения авторского надзора за выполнением работ по изготовлению СТО и внедрению в производственных подразделениях оснастки с выполнением всех подъемно-транспортных работ в агрегатно-сборочных цехах, обращая внимание на выполнение требований техники безопасности (ГОСТ 12.3.002-75, ПОТ РО 14000-001-98); производства согласования разработанной документации с соответствующими службами как внутри, так и вне предприятия. К СТО для ПРТ-Р относятся: монтажно-стыковочная оснастка для изделий, навесная грузоподъемная оснастка, напольный внутрицеховой и внутризаводской транспорт для перевозки ДСЕ изделий РКТ, транспорт специального назначения для изделий РКТ и его оснащение, оснастка для монтажно-сборочных работ с изделием, технологическая тара для ДСЕ изделий РКТ, схемы транспортировки, кантования. Данные бизнес процессы должны реализовываться с применением модулей АСТП КСП РКТ на базе лицензионных программ, программ собственной разработки, интегрированных с ЕКИТСУП [6].

Бизнес процессы проектирования оснастки для силовых механических испытаний (СМИ) должны быть предназначены для: разработки проектов на оснастку для статических и динамических испытаний изделий в предприятии, оснастку для испытаний грузоподъемной оснастки и транспортных средств предприятия, оснастку для подготовки к испытаниям (временное хранение, сборка, ориентация в пространстве) изделий в сторонних организациях, оснастку для испытаний покупного грузоподъемного оборудования, нестандартную оснастку для рабочих мест электро радио испытаний и настройки систем АФУ в цехах предприятия, грузоподъемную оснастку обслуживания испытательных стендов, силовозбудители, гидроцилиндры и другое оборудование для оснащения лабораторных динамических испытаний - ЛДИ, нестандартные подъемники, не требующие наличие лицензии; участия в разработке программ испытаний съемных грузозахватных приспособлений, строп, траверс, захватов, производственной тары и поддонов многократного применения для ПРТС-Р; производства проработки, запуска в производство, решения вопросов при изготовлении и внедрении оборудования испытательной оснастки силовых испытаний разрабатываемых внешними организациями; согласования технических заданий на проектирование и выпуск документации с соответствующими службами как внутри, так и вне предприятия; осуществления авторского надзора при изготовлении, отладке и внедрении в производство спроектированного оборудования. Данные бизнес процессы должны реализовываться с применением модулей АСТП КСП РКТ, интегрированных с ЕКИТСУП.

КБ НО КИСП СТО ПРТС-Р должно быть предназначено для проектирования нестандартного оборудования, обеспечивающего механизацию и автоматизацию производственных процессов - МАПП. Данное бюро должно быть образовано на базе КБ НО ОМАПП.

КД на НО для механизации и автоматизации производственных процессов должна проектироваться КБ НО КИСП СТО ПРТС-Р. Данная КД должна формироваться, храниться и обращаться в виде электронных документов.

КБ МСХ КИСП СТО ПРТС-Р должно быть предназначено для проектирования СТО складских работ. Данное бюро должно быть оснащено автоматизированными рабочими местами - АРМ (по одному АРМ на каждого специалиста), объединенными в локальную вычислительную сеть КИСП СТО ПРТС-Р.

КБ ПТС КИСП СТО ПРТС-Р должно быть предназначено для проектирования СТО ПРТ-Р. Данное бюро должно быть оснащено автоматизированными рабочими местами - АРМ (по одному АРМ на каждого специалиста), объединенными в локальную вычислительную сеть КИСП СТО ПРТС-Р.

КД на специальную и специализированную оснастку для МСХ должна проектироваться КБ МСХ КИСП СТО ПРТС-Р. Номенклатура оснастки, которую должно проектировать КБ МСХ. Данная КД должна формироваться, храниться и обращаться в виде электронных документов.

КД на специальную и специализированную оснастку для ПРТ-Р должна проектироваться КБ ПТС КИСП СТО ПРТС-Р. Данная КД должна формироваться, храниться и обращаться в виде документов электронных.

Конструкторское бюро оснастки для силовых механических испытаний - КБ ОСМИ КИСП СТО ПРТС-Р должно быть предназначено для проектирования средств технологического оснащения погрузочно-разгрузочных и транспортных работ - ПРТ-Р. Данное бюро должно быть оснащено автоматизированными рабочими местами - АРМ (по одному АРМ на каждого специалиста), объединенными в локальную вычислительную сеть КИСП СТО ПРТС-Р.

КД на специальную и специализированную оснастку для силовых механических испытаний должна проектироваться конструкторским бюро оснастки для силовых механических испытаний КБ ОСМИ КИСП СТО ПРТС-Р. Данная КД должна формироваться, храниться и обращаться в виде документов электронных.

На рис. 3 представлена диаграмма «как будет» блока: «Проектировать нестандартное оборудование для МАПП».

Бизнес процессы эскизного проектирования нестандартного оборудования для механизации и автоматизации производственных процессов - НО МАПП должны быть предназначены для: выявления вариантов возможных решений, установления особенностей вариантов (принципов действия, размещения функциональных составных частей и тому подобного), их конструкторской проработки. (Глубина такой проработки должна быть достаточной для сравнительной оценки рассматриваемых вариантов); проверки вариантов на патентную чистоту и конкурентоспособность; проверки соответствия вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии; сравнительной оценки рассматриваемых вариантов (Сравнение должно проводиться по показателям качества изделия, например, надежности, экономическим, эстетическим, эргономическим. Сопоставление вариантов должно проводиться также по показателям технологичности, стандартизации и унификации. При этом должны учитываться конструктивные и эксплуатационные особенности разрабатываемого и существующих изделий, тенденции и перспективы развития отечественной и зарубежной техники в данной области, вопросы метрологического обеспечения разрабатываемого изделия (возможности выбора методов и средств измерения). Данные бизнес процессы должны реализоваться с применением модулей АСТП КСП РКТ на базе CAD/CAM/PDM-систем NX, Solid Edge, АДЕМ, интегрированных с ЕКИТСУП.

Бизнес процессы выполнения технического проекта нестандартного оборудования для механизации и автоматизации производственных процессов - НО МАПП должны быть предназначены для: разработки конструктивных решений изделия и его основных составных частей; выполнения необходимых расчетов, в том числе подтверждающих технико-экономические показатели, установленные техническим заданием; выполнения необходимых принципиальных схем, схем соединений и другого; разработки и обоснования технических решений, обеспечивающих показатели надежности, установленные техническим заданием и предшествующими стадиями разработки (если эти стадии разрабатывались); анализа конструкции изделия на технологичность с учетом отзывов предприятий-изготовителей в части обеспечений технологичности в условиях данного конкретного производства, в том числе по использованию имеющегося на предприятии оборудования, а также учета в данном проекте требований нормативно-технической документации, действующей на предприятии-изготовителе; выявления необходимого для производства изделий нового оборудования (обоснование разработки или приобретения); разработки метрологического обеспечения (выбор методов и средств измерения) и др.

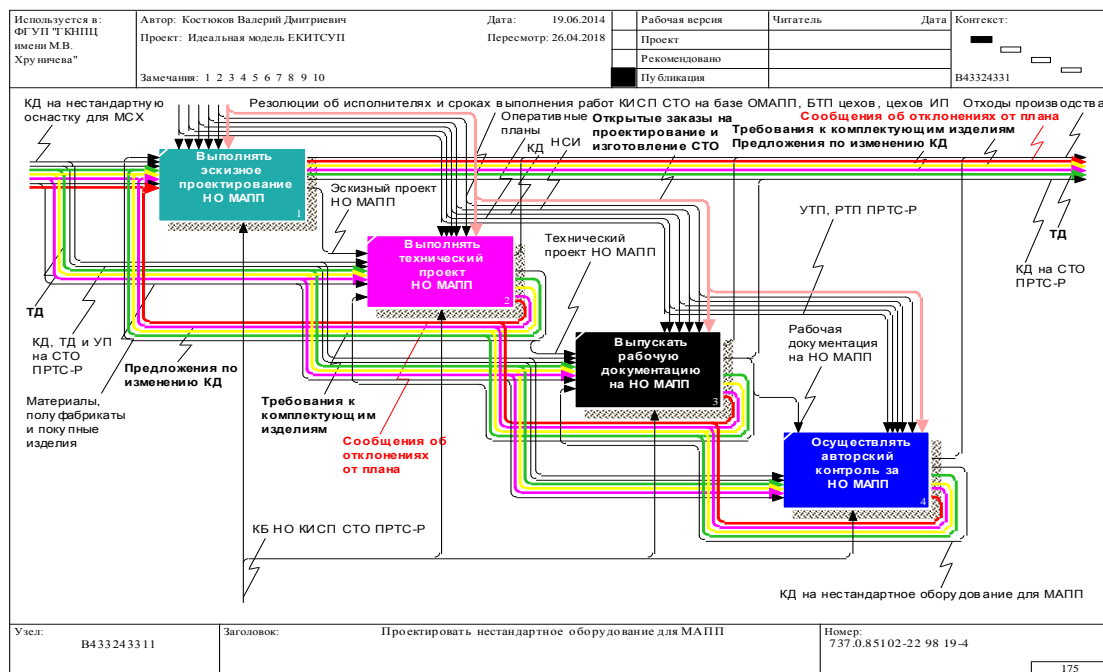


рис. 3. Диаграмма «как будет» блока: «Проектировать нестандартное оборудование для МАПП»

Данные бизнес процессы должны реализоваться с применением модулей АСТП КСП РКТ на базе лицензионных CAD/CAM/PDM-систем, интегрированных с ЕКИТСУП.

Бизнес процессы выпуска рабочей документации на нестандартное оборудование для механизации и автоматизации производственных процессов - НО МАПП должны быть предназначены для: рассмотрения и утверждения технического проекта; проектирования конструкторской документации, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца, без присвоения литеры; изготовления и предварительных испытаний

опытного образца; корректировки конструкторской документации по результатам изготовления и предварительных испытаний опытного образца (опытной партии) с присвоением документам литеры "0"; приемочных испытаний опытного образца (опытной партии); корректировки конструкторской документации по результатам приемочных испытаний опытного образца (опытной партии) с присвоением документам литеры "01"; Для НО МАПП, разрабатываемого по заказу Министерства обороны, при необходимости, - повторное изготовление и испытания опытного образца (опытной партии) по документации с литерой "01" и корректировка конструкторских документов с присвоением им литеры "02" (по ГОСТ 2.103-68. ЕСКД. СТАДИИ РАЗРАБОТКИ). Данные бизнес процессы должны реализовываться с применением модулей АСТП КСП РКТ на базе системы Автокад и других лицензионных CAD/CAM/PDM-систем, интегрированных с ЕКИТСУП/

Бизнес процессы авторского контроля за изготовлением нестандартного оборудования для механизации и автоматизации производственных процессов - НО МАПП по рабочей документации, спроектированной КБ НО КИСП СТО ПРТС-Р, должны быть предназначены для: составления планов внедрения новой техники, организационных мероприятий, графиков изготовления НО МАПП, контроля их выполнения; оформления заявок на материалы, комплектующие изделия и оборудование; планирования работы производственных участков КИСП СТО ПРТС-Р на базе цехов инструментального производства по изготовлению НО МАПП; проверки изготовленных деталей, ДСЕ, узлов, и НО МАПП в целом требованиям рабочей документации, спроектированной КБ НО КИСП СТО ПРТС-Р; выпуска листов устранения дефектов - ЛУД, в случае обнаружения отклонений от требований рабочей документации на НО МАПП; корректировки рабочей документации на НО МАПП, в случае поступления извещений о изменении - ИИ конструкции изделия РКТ, для изготовления которого предназначается НО МАПП. Данные бизнес процессы должны реализовываться с применением модулей АСТП КСП РКТ на базе системы NX и других лицензионных CAD/CAM/PDM-систем, интегрированных с ЕКИТСУП.

Литература

1. ПРОЕКТ: Единая корпоративная информационно-телекоммуникационная система управления предприятием. Подпроект: Совершенствование ЕКИТС УП. Раздел: Функциональная модель РКЗ. Подраздел: ОМАПП. Диаграмма А43423324. 737.0.82602-21 99 41-3. Федеральное космическое агентство. Федеральное государственное унитарное предприятие «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР имени М.В. ХРУНИЧЕВА». – М.: 2010 г. Носитель данных - компакт диск. Листов – 4.
2. Там же. Диаграмма А4342333. 737.0.82602-21 99 41-4. Носитель данных - компакт диск. Листов – 7.
3. Там же. Диаграмма А43423331. 737.0.82602-11 99 41-5. Носитель данных - компакт диск. Листов – 7.
4. Там же. Диаграмма А43423332. 737.0.82602-11 99 41-6. Носитель данных - компакт диск. Листов – 5.
5. Там же. Диаграмма А43423333. 737.0.82602-11 99 41-7. Носитель данных - компакт диск. Листов – 5.
6. Там же. Диаграмма А43423334. 737.0.82602-11 99 41-8. Носитель данных - компакт диск. Листов – 5.