

Эталонная модель управления компактным интеллектуальным сертифицированным производством средств технологического оснащения для металлургического производства

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

Внедрение информационных технологий требует больших затрат, которые сопоставимы с затратами на производство основной продукции. В конце 90-ых годов прошлого века, когда на рынке в должной мере появилась конкуренция и рентабельность деятельности предприятий стала резко падать, руководители ощутили огромные сложности при попытках оптимизировать затраты, чтобы продукция оставалась одновременно и прибыльной и конкурентоспособной. Как раз в этот момент совершенно четко проявилась необходимость иметь перед своими глазами модель деятельности предприятия, которая отражала бы все механизмы и принципы взаимосвязи различных подсистем в рамках одного бизнеса. Само же понятие "моделирование бизнес-процессов" пришло в быт большинства аналитиков одновременно с появлением на рынке сложных программных продуктов, предназначенных для комплексной автоматизации технической (конструкторско-технологической) подготовки и управления предприятием. Подобные системы всегда подразумевают проведение глубокого предпроектного обследования деятельности предприятия. Результатом этого обследования является экспертное заключение, в котором отдельными пунктами выносятся рекомендации по устранению "узких мест" в управлении деятельностью. На основании этого заключения, непосредственно перед проектом внедрения системы автоматизации, проводится так называемая реорганизация бизнес-процессов, иногда достаточно серьезная и болезненная для предприятия. Это и естественно, сложившийся годами коллектив всегда сложно заставить "думать по новому". Снижение затрат и сроков выполнения данных работ возможно за счёт использования типовой отраслевой методики предпроектного обследования - ЭФ ИПИ, являющейся одним из базовых компонентов ядра АСТП КСП РКТ, постоянно развивающейся и совершенствующейся в предприятии.

На рис. 1 представлена диаграмма «как должно быть» блока: «Проектировать ТПП МП».

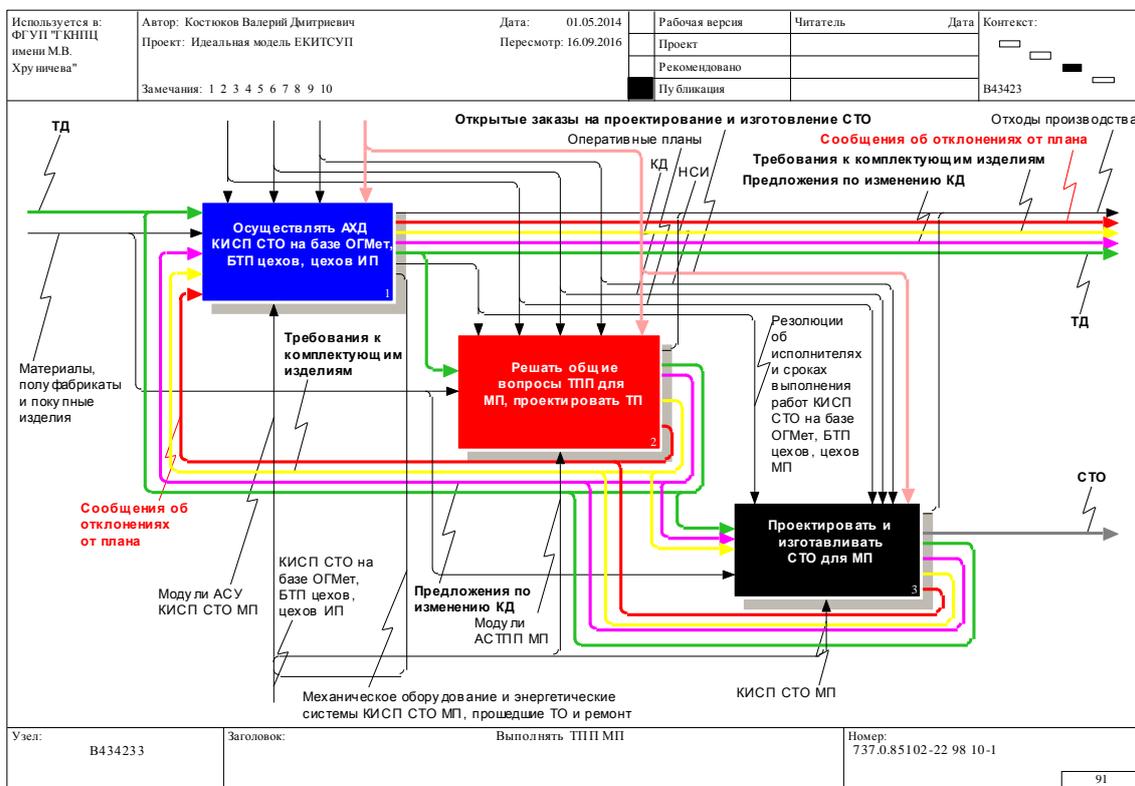


рис. 1. Диаграмма «как должно быть» блока: «Проектировать ТПП МП»

Бизнес процессы работ по осуществлению административно-хозяйственной деятельностью - АХД КИСП СТО МП должны быть предназначены для: управления работами по сквозному проектированию-изготовлению СТО МП, планирования труда и заработной платы - ТИЗ, выполнения планово-экономических работ, а также решения других задач по управлению компактным интеллектуальным сертифицированным производством средств технологического оснащения металлургического производства. Данные бизнес процессы должны выполняться с

максимальным использованием модулей АСУП, модернизированной на базе ERP - системы OEBS, интегрированных с ЕКИТСУП [1].

Бизнес процессы решения общих вопросов технологической подготовки металлургического производства - МП (литье, ковка, горячая штамповка, спекание и тому подобное) и проектирования технологических процессов должны быть предназначены для проектирования укрупненных (директивных) и рабочих технологических процессов при подготовке производства новых изделий; разработки стандартов организации (предприятия - СТП), производственных инструкций, технологических указаний и их оформления; осуществления технологического контроля конструкторской документации разработчиков и подготовки предложений по повышению технологичности деталей; осуществления технического и методического руководства подготовкой металлургического производства; контроля и утверждения в установленном порядке технологических процессов; проведения систематического анализа действующих технологических процессов и совершенствования их в части расширения объема рациональных металлургических заготовок, повышения технического уровня металлургического производства, снижения себестоимости, обеспечения требований охраны труда, технической безопасности и улучшения условий труда; осуществления контроля соблюдения технологической дисциплины; рассмотрения, совместно с цехами, технических заданий на проектирование и изготовление оснастки и нестандартного оборудования, разработки с цехами вариантов технологических планировок; осуществления реализации требований системы качества предприятия (ГОСТ Р ИСО 9002, СТП 104-612) по своим направлениям; разработки и внедрения, совместно с цехами и службами предприятия, нормативно-технической документации системы качества в рамках соответствующей ФПС; рассмотрения заявок на оборудование, приборы, шихтовые и футеровочные материалы, обобщения и составления сводных заявок по цехам металлургического производства; руководства разработкой планов технического перевооружения металлургических служб предприятия с оформлением мероприятий по всем направлениям плана; подготовки металлургических разделов технологических паспортов на изделия и технического паспорта предприятия; рассмотрения и подготовки заключений по рационализаторским предложениям; консультации различных служб и цехов предприятия по вопросам, входящим в компетенцию КИСП СТО МП; подготовки и ведения служебной переписки со смежными организациями и отраслевыми институтами. Основными результатами выполнения комплекса работ по решению общих вопросов ТПП для МП и проектирования ТП должны являться: АКТ готовности производства к изготовлению деталей и ДСЕ нового изделия РКТ методами МП; УТП и рабочие ТП МП; ТЗ на проектирование и изготовление СТО МП. Данные бизнес процессы должны реализовываться с использованием модулей АСПП КСП РКТ, созданных на основе САПР ТП КШЦ собственной разработки, лицензионной системы фирмы ИНТЕРМЕХ и других лицензионных пакетов программ, моделирующих процессы МП, интегрированных с ЕКИТСУП [2].

Бизнес процессы сквозного проектирования-изготовления средств технологического оснащения металлургического производства должны быть предназначены для выполнения цикла работ по конструированию, технологической обработке, изготовлению и испытаниям нестандартного оборудования, специальной и специализированной оснастки, специального и специализированного инструмента, в том числе для: проектирования и изготовления технологического оснащения (штампы, блоки, пресс формы, чертежи штамповок и отливок, ручной инструмент для рабочих металлургических профессий, приспособления и тому подобное) по ТУ; участия во внедрении оснастки и контроля при ее изготовлении; разработки и отслеживания графиков оснащения изделий металлургической оснасткой; проведения работ по стандартизации оснастки, разработки СТП на элементы конструкций; согласования чертежей на наиболее сложную оснастку с цехами-потребителями; руководства при разработке чертежей ГОСТами; ОСТАми; СТП и другой действующей нормативно-технической документацией; участия в разработке и внедрении закреплённых позиций плана технического перевооружения; ведения учета уровня стандартизации проектируемой оснастки; рассмотрения и подготовки заключений по рационализаторским предложениям, касающимся металлургической оснастки. Данные бизнес процессы должны реализовываться КИСП СТО МП, входящим в состав ГАЗ ТПП. Нестандартное оборудование, специальная оснастка и инструмент для МП должны, в случае необходимости, приобретаться у заводов – смежников [3].

Модули АСУ КИСП СТО МП должны быть предназначены для выполнения комплекса работ по управлению деятельностью компактного интеллектуального сертифицированного производства средств технологического оснащения металлургического производства. Данные модули должны являться одной из составных частей ГАЗ ТПП.

Модули АСПП МП должны быть предназначены для автоматизированного проектирования технологических процессов металлургического производства и решения общих вопросов технологической подготовки металлургического производства. Данные модули должны являться одной из составных частей ГАЗ ТПП.

КИСП СТО МП должно быть предназначено для выполнения комплекса работ по проектированию и изготовлению в едином сквозном процессе средств технологического оснащения металлургического производства. Данное производство должно являться одной из составных частей ГАЗ ТПП.

Резолюции об исполнителях и сроках выполнения работ КИСП СТО на базе ОГМет, БТП цехов, цехов МП должны выноситься директором КИСП СТО МП и/или его заместителями после анализа планово-экономической и/или распорядительной документации. При вынесении резолюции должны учитываться как нагрузка персонала уже выполняющимися работами, так и срочность поступившего нового задания. При необходимости должна производиться корректировка как индивидуальных планов исполнителей, так и плана КИСП СТО МП в целом.

Механическое оборудование и энергетические системы КИСП СТО МП, прошедшие ТО и ремонт, должны быть предназначены для обеспечения безаварийной, надежной и безопасной деятельности компактного интеллектуального сертифицированного производства средств технологического оснащения металлургического производства. Данное оборудование и системы должны входить в состав инфраструктуры ГАЗ ТПП.

Под компактным интеллектуальным сертифицированным производством (КИСП) понимают гибкую производственную систему, состоящую из одного или нескольких гибких производственных комплексов из интеллектуального программноуправляемого оборудования с ЧПУ, объединенных автоматизированной системой управления производством (АСУП), и осуществляющую автоматизированный переход на изготовление новых изделий при помощи автоматизированной системы научных исследований (АСНИ), автоматизированных систем проектирования (САПР), автоматизированной системы технологической подготовки (АСТПП), автоматизированных систем управления технологическими процессами АСУ ТП).

Основная идея, ведущая к созданию КИСП, - сквозное конструкторско-технологическое проектирование, результаты которого непосредственно используются для управления производственными процессами изготовления продукции. Система автоматизированного проектирования (САПР) - это организационно-техническая система, состоящая из компонентов и, совместно со структурными подразделениями, выполняющая автоматизированное проектирование на этапах создания и функционирования КИСП, обеспечивающая производственный цикл собственно проектно-конструкторских работ, технологической подготовки производства и автоматизированного изготовления деталей и сборочных единиц СТО. В зависимости от класса решаемых задач различают САПР технологического назначения и САПР конструирования. САПР технологического назначения во многом определяет основное свойство КИСП - время, необходимое для перехода на выпуск новых видов изделий (гибкость производственной системы). Огромные затраты на создание КИСП могут быть оправданы только при её максимальной загрузке, а это, в свою очередь, требует полной, высококачественной и оперативной технологической подготовки производства. Суммарная стоимость владения программным обеспечением КИСП выше стоимости собственно комплекса технических средств. Основным путём снижения стоимости КИСП - широкая типизация, унификация и стандартизация всех её элементов.

На рис. 2 представлена диаграмма «как должно быть» блока: «Осуществлять АХД КИСП СТО на базе ОГМет, БТП цехов, цехов ИП».

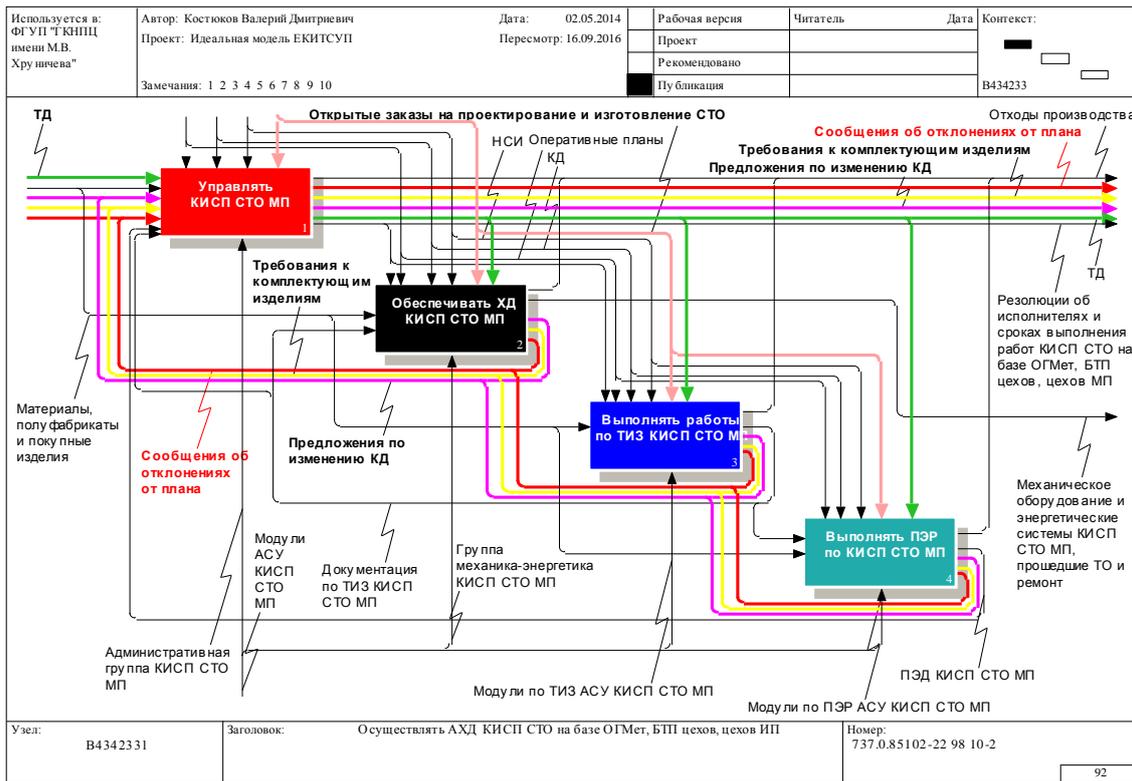


рис. 2. Диаграмма блока: «Осуществлять АХД КИСП СТО на базе ОГМет, БТП цехов, цехов ИП»

Бизнес процессы управления КИСП СТО МП должны быть предназначены для выполнения комплекса работ по распределению заданий структурным подразделениям компактного интеллектуального сертифицированного производства средств технологического оснащения металлургического производства, верификации и валидации документации, подготовленной специалистами КИСП СТО МП. Данные бизнес процессы должны быть реализованы с применением средств вычислительной техники, АСУП, модернизированной с применением модулей OEBS, стандартного офисного программного обеспечения, программ собственной разработки, автоматизированной системы документообеспечения управления (АСДОУ) DocsVision, интегрированных с ЕКИТСУП [4].

Бизнес процессы обеспечения хозяйственной деятельности (ХД) КИСП СТО МП должны быть предназначены для: технического обслуживания механического оборудования; технического обслуживания энергетических систем; выполнения ремонтных работ механического оборудования и энергетических систем КИСП СТО МП по системе ППР. При проведении ТО и ремонта механического оборудования и энергетических систем КИСП СТО МП, должны, в случае необходимости, привлекаться специализированные подразделения службы Главного механика и службы Главного энергетика предприятия а также сторонние предприятия [5].

Бизнес процессы выполнения работ по труду и заработной плате (ТИЗ) КИСП СТО МП должны быть предназначены для: нормирования работ в компактном интеллектуальном сертифицированном производстве; разработки мероприятий, обеспечивающих выполнение установленных показателей по труду; увеличения охвата работ технически обоснованными нормами; сокращения трудоёмкости; контроля использования рабочей силы по профессиям и квалификации; обеспечения правильности применения в КИСП тарифных ставок и расценок, должностных окладов, доплат, надбавок; установления разряда рабочим; расходования фонда заработной платы; использования фонда материального поощрения; обеспечения соотношения между ростом производительности труда и заработной платы; осуществления мероприятий, направленных на развитие и распространение прогрессивных форм организации труда (бригадная форма организации, многостаночное обслуживание, совмещение профессий); реализации предложений по применению стимулирующих систем оплаты труда рабочих; осуществления контроля эффективности и правильности применения действующих систем оплаты труда; составления планов и отчётов по труду и заработной плате; апробаций нормативных материалов по труду и

принятия мер по внедрению их после утверждения; контроля выполнения кодекса законов о труде, а также указаний департамента по труду и заработной плате по вопросам нормирования и оплаты труда, использования на производстве рабочих и расходования фонда заработной платы; составления и контроля графика отпусков рабочих, ИТР и служащих КИСП; участия в комиссии по рассмотрению трудовых споров; представления отчётности по установленным формам и в установленные сроки департаменту труда и заработной платы; решения вопросов о присвоении рабочим разрядов в соответствии с действующими тарифно-квалификационными справочниками; составления проектов штатных расписаний ИТР, служащих, МОП и вспомогательных рабочих; подготовки предложений по упрощению структуры управления КИСП, участками, по рациональной расстановке обслуживающего персонала и вспомогательных рабочих; осуществления контроля соблюдения штатной дисциплины в КИСП; осуществления контроля соблюдения трудового законодательства, правильности расчётов по заработной плате, начисления премий; оформления заявок на сверхурочные работы и осуществления контроля правильности их применения; формирования предложений по вопросам расстановки, использования и текучести кадров, а также по улучшению состояния трудовой дисциплины; контроля состояния трудовой и производственной дисциплины и состояния табельного учёта; проведения аттестации и сертификации рабочих мест; проведения расчётов доплат за условия труда согласно карте аттестации рабочих мест; составления списков работников КИСП имеющих право на льготное пенсионное обслуживание, получение молока, прохождение периодических медицинских осмотров. Данные бизнес процессы должны быть реализованы с применением средств вычислительной техники, АСУП, модернизированной на базе модулей OEBS, стандартного офисного программного обеспечения, программ собственной разработки, лицензионной системы DocsVision, интегрированных с ЕКИТСУП [6].

Бизнес процессы выполнения планово-экономических работ - ПЭР по КИСП СТО МП должны быть предназначены для подготовки, согласования и сопровождения контрактов и договоров на выполнение сторонними организациями работ по проектированию и изготовлению СТО МП, обеспечивающих безусловное выполнение разработанных и находящихся в стадии разработки, согласования и утверждения стратегических и годовых планов работ предприятия, в том числе для: обеспечения подготовки текущих и перспективных планов МП, расчётов и обоснований к ним технико-экономических показателей; составления плановых ТЭП, доведения их цехов МП и контроля их выполнения; анализа выполнения плана и разработки совместно с другими подразделениями КИСП СТО МП мероприятий по улучшению производственно-хозяйственной деятельности; составления необходимых статистических отчётов о работе КИСП и своевременного представления их в соответствующие службы и организации (совместно с объяснительными записками и расчётами к ним); составления объяснительной записки к годовому отчёту о производственно-хозяйственной деятельности КИСП; составления сметы затрат на содержание КИСП; анализа производственно-хозяйственной деятельности КИСП; изучения положений и документов, регламентирующих деятельность КИСП СТО МП в части организации планово-экономической работы; исполнения приказов, распоряжений и других директивных документов, адресованных ПЭБ КИСП СТО МП. Данные бизнес процессы должны быть реализованы с применением средств вычислительной техники, АСУП, модернизированной на базе модулей OEBS, стандартного офисного программного обеспечения, программ собственной разработки, лицензионной системы DocsVision, интегрированных с ЕКИТСУП [7].

Административная группа КИСП СТО МП должна быть предназначена для выполнения комплекса работ по планированию, контролю и регулированию деятельности его структурных подразделений. В состав административной группы должны входить: директор КИСП СТО МП; заместители директора КИСП СТО МП; секретарь-референт директора КИСП СТО МП.

Группа механика-энергетика КИСП СТО МП должна быть предназначена для обеспечения надёжной и безопасной эксплуатации механического оборудования и энергетических систем КИСП СТО МП. Данная группа должна входить в состав административно-хозяйственной службы КИСП СТО МП (модулей АСУ КИСП СТО МП).

Документация по ТИЗ КИСП СТО МП должна включать: проекты перспективных и годовых планов по труду и заработной плате; результаты планирования фонда заработной платы КИСП и численности работающих; штатные расписания подразделений КИСП; сведения о размерах премий работникам КИСП; результаты расчётов расходования фонда заработной платы, соблюдения плановых соотношений между темпами роста производительности труда и средней заработной платой; результаты учёта показателей по труду и заработной плате; отчёты по труду и заработной плате; материалы по учёту обучающихся практикантов; электронный журнал табельного учёта практикантов; планы (графики) мероприятий по укреплению трудовой дисциплины, сокращению текучести кадров; сведения о нарушениях трудовой дисциплины работниками и связанных с этим потерей рабочего времени; нормы времени на работы, выполняемые в КИСП СТО МП; нормы времени на разовые и дополнительные работы, связанные с отступлением от технологических процессов; проекты календарных планов пересмотра норм времени; результаты анализа состояния нормирования, степени обоснованности и напряженности норм; необходимые документы и исходные данные для начисления заработной платы, а также доплат и удержаний из заработной платы; данные о выработке рабочего времени с практической занятостью рабочих, ИТР и служащих; личные дела работников; материалы для квалификационной и аттестационной комиссии и представления рабочих и служащих к поощрениям и награждениям; результаты подсчёта трудового стажа; справки о трудовой деятельности; результаты учёта предоставления отпусков работникам; материалы учёта нарушений трудовой дисциплины и общественного порядка; документы, необходимые для назначения пенсии работникам КИСП; планы (графики) мероприятий по устранению причин текучести кадров; прочие документы по труду и заработной плате. Данная документация должна формироваться, храниться и обращаться в электронном виде.

Модули по ТИЗ АСУ КИСП СТО МП должны состоять из персонала бюро труда и заработной платы и комплекса программно-аппаратных средств, реализующих функции расчета затрат труда и заработной платы. Данные модули должны являться одной из составных частей ГАЗ ТПП.

Модули по ПЭР АСУ КИСП СТО МП должны состоять из персонала планово-экономического бюро и комплекса программно-аппаратных средств, реализующих функции выполнения планово-экономических работ. Данные модули должны являться одной

из составных частей ГАЗ ТПП.

ПЭД КИСП СТО МП должна представлять собой планово-экономическую документацию компактного интеллектуального сертифицированного производства средств технологического оснащения металлургического производства, предназначенную для безусловного и качественного выполнения работ по сквозному проектированию-

изготовлению СТО МП, в том числе с участием сторонних организаций. В её состав должны входить: месячные, квартальные и годовые планы и отчёты о работе КИСП; планы (графики) мероприятий, направленных на повышение уровня экономической деятельности КИСП; объяснительная записка к годовому отчёту о производственно-хозяйственной деятельности КИСП; заказы на текущий ремонт оборудования КИСП; ведомости лимитов затрат на текущий ремонт; заказы на производство работ для нужд КИСП СТО МП в цехах и отделах ГАЗ ТПП и предприятия; результаты учёта наличия и технического состояния оборудования и средств вычислительной техники КИСП СТО МП; первичные документы, отражающие расход и поступление материальных ценностей; карточки складского учёта; инвентаризационные ведомости материальных ценностей; прочие планово-экономические документы. Данная документация должна формироваться, храниться и обращаться в электронном виде.

Решение проблемы автоматизированной технологической подготовки для КИСП СТО МП должно базироваться на широком применении типовых подсистем и компонентов САПР, типовых технических и программных средств, средств общесистемного программного и математического обеспечений, а также стандартов в области ЕСТПП и САПР. САПР технологического назначения для КИСП СТО МП и САПР конструирования должны быть реализованы на автоматизированных рабочих местах (АРМ). До 70% исходных данных для работы САПР технологического назначения для КИСП СТО МП составляют данные о конструкции детали или сборочной единицы. Эти данные должны быть подучены из САПР конструирования.

С целью снижения затрат на создание программного обеспечения по преобразованию конструкторских данных (чертежей) в форму, необходимую для САПР технологического назначения, целесообразно максимально использовать при создании и эксплуатации САПР базовое программное и информационное обеспечение (БПИО). Применительно к АРМ таким БПИО должно являться БПИО, аналогичное CAD/CAM-системам NX, SolidEdge.

Литература

1. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ. Тема №5. Конспект лекций по курсу: "Системы информационной поддержки разработок". Составитель: Костюков В. Д. МАТИ. -М. 2007 г. 40с.
2. АНАЛИЗ БЛОКА БИЗНЕС ПРОЦЕССОВ "ЛЮДИ/КОМАНДА". Тема № 6. Конспект лекций по курсу: "Системы информационной поддержки разработок". Составитель: Костюков В. Д. МАТИ. -М. 2007 г. 40с.
3. АНАЛИЗ БЛОКА БИЗНЕС ПРОЦЕССОВ "ОБЩЕЕ УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ/ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫЕ УЛУЧШЕНИЯ". Тема № 7. Конспект лекций по курсу: "Системы информационной поддержки разработок". Составитель: Костюков В.Д. МАТИ. -М. 2007 г. 40с.
4. Анализ групп бизнес процессов: "Выполнение графиков производства" блока "Планирование и контроль". И.А. Гурина, В.Д. Костюков, В.Н. Сычев, В.А. Петрик, А.В. Цырков. Системы проектирования технологической подготовки производства и управления этапами жизненного цикла промышленного продукта (CAD/CAM/PDM - 2013). Тезисы 13-й международной конференции. Под ред. А.В. Толоч. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки. Институт проблем управления имени В.А. Трапезникова РАН. М. ООО "Аналитик". - 2013. Стр. 98.
5. Функции осуществления ПЭД и выполнения инженерных работ. К.Н. Болдырева, В.Д. Костюков, А.И. Островерх, А.П. Петухов, А.В. Цырков. Системы проектирования, технологической подготовки производства и управления этапами жизненного цикла промышленного продукта (CAD/CAM/PDM - 2013). Труды 13-й международной конференции. Под ред. Е.И. Артамонова. М.: ООО "Аналитик". -2013. Стр. 344 - 349.
6. Результаты анализа групп бизнес-процессов: "финансовое планирование, отчетность и оценка" "прогнозирование спроса", "планирование продаж", "планирование работы с клиентами", "формирование главного календарного плана". В.Д. Костюков, А.И. Островерх, В.А. Петрик, А.П. Петухов, А.В. Цырков. Системы проектирования, технологической подготовки производства и управления этапами жизненного цикла промышленного продукта (CAD/CAM/PDM - 2013). Труды 13-й международной конференции. Под ред. Е.И. Артамонова. М.: ООО "Аналитик". -2013. Стр. 323 - 328.
7. База проектной документации - прототип базы знаний. Т.Н. Александрова, К.Н. Болдырева, В.Д. Костюков, В.Н. Сычев, А.В. Цырков. Системы проектирования, технологической подготовки производства и управления этапами жизненного цикла промышленного продукта (CAD/CAM/PDM - 2013). Труды 13-й международной конференции. Под ред. Е.И. Артамонова. М.: ООО "Аналитик". -2013. Стр. 277 - 282.