СОДЕРЖАНИЕ

[ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ 3](#_Toc523333385)

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc523333386)

[1. СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ 7](#_Toc523333387)

[2. ОПИСАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА 10](#_Toc523333388)

[3. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ 11](#_Toc523333389)

[3.1 НАСТРОЙКА ШАБЛОНОВ 11](#_Toc523333390)

[3.2 ЗАПОЛНЕНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ. 14](#_Toc523333391)

[3.3 РЕДАКТИРОВАНИЕ ДЕРЕВА СОСТАВА ИЗДЕЛИЯ. 18](#_Toc523333392)

[3.4 ЭЛЕКТРОННЫЕ ИЗВЕЩЕНИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИИ. 20](#_Toc523333393)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 22](#_Toc523333394)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 23](#_Toc523333395)

# ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ВНИИРА – Всероссийский Научно-исследовательский Институт Радиоаппаратуры

ВП – ведомость покупных изделий

КД – конструкторская документация

КО – конструкторский отдел

ОТД – отдел технической документации

ПКИ – покупные и комплектующие изделия

ПО – программное обеспечение

САКД – сектор актуализации конструкторской документации

СИ – стандартные изделия

СП – спецификация

ЭВМ – электронно-вычислительная машина.

ЭМД – модель детали

ЭМС – модель сборочной единицы

# ВВЕДЕНИЕ

Научно-исследовательская практика магистров проводится с целью сбора, анализа и обобщения научного материала, разработки оригинальных научных предложений и научных идей для подготовки магистерской диссертации, получения навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, практического участия в научно-исследовательской работе коллективов исследователей. Место прохождения практики для каждого [студента](http://moeobrazovanie.ru/student.html) устанавливает [кафедра](http://moeobrazovanie.ru/kafedra.html), но иногда учащиеся могут сами выбрать предприятие.

Цели научно-производственной практики формирование у магистров профессиональной компетентности, необходимой для успешной производственной деятельности в современных условиях. Практика направлена на: закрепление и углубление любых знаний, полученных в ходе лекционных и практических занятий, лабораторного практикума и курсового проектирования. При прохождении научно-производственной практики целью является:

* знакомство с реальной практической работой организации;
* изучение и анализ опыта организации в научно-производственной и коммерческой деятельности.

В задачи практики входит

* изучение организационной структуры базы практики как объекта управления, особенностей функционирования объекта;
* анализ функций предприятия социально-культурной сферы, выявление функциональной структуры подразделений;
* изучение отраслевых особенностей предприятия;
* изучение особенностей структуры коммерческой службы;
* изучение конкретных способов организации процесса обработки управленческой, художественно-творческой и финансово-экономической информации;
* закрепление знаний, связанных с социально-культурными процессами и их регулированием, реализацией социально-культурных технологий, менеджментом и предпринимательством в социально-культурной сфере;
* закрепление знаний, связанных с исследованиями в области современного менеджмента социально-культурной деятельности, совершенствованием управления социально-культурными проектами, управлением ресурсным обеспечением предприятий социально-культурной сферы;
* знакомство с содержанием и результатами разработок кафедры на предприятиях, социально-культурной сферы, участие в них магистрантов;
* изучение конкретной производственной и другой деловой документации предприятия социально-культурной сферы;
* знакомство с вопросами техники безопасности и охраны окружающей среды;
* подготовка и систематизация необходимых материалов для выполнения диссертационной работы.

Целью прохождение практики в «АО ВНИИРА» является упрощение и ускорения конструкторской работы путем внедрения электронных моделей изделий в электронный архив предприятия с возможностью создавать прототипы на их основе. Данная цель – часть работы, связанной с процессом автоматизации.

Для выполнения полученного задания необходимо решить следующие проблемы:

1. Знакомство с принципом работы продукта Intermech (AVS, Search, Imbase).

2. Настройка имеющиеся шаблоны AVS в соответствии с стандартами. (спецификации, ведомости покупных изделий, перечень элементов и т.д.), а также шаблоны чертежей, деталей и сборочных единиц в Solidworks.

3. Заполнить базу данных Imbase (занести информацию о используемых СИ и ПКИ).

4. Настройка ПО пользователей, разработка методических указаний, проведение обучающего курса.

Автоматизация таких процессов как проведение извещений об изменениях КД, поиск документации изделия и заполнение базы данных позволит значительно ускорить работу конструкторов.

# СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ

Местом прохождения научно-производственной практики является Всероссийский научно-исследовательский институт радиоаппаратуры (ВНИИРА). Предприятие специализируется на разработке, производстве, вводе в эксплуатацию и обслуживании:

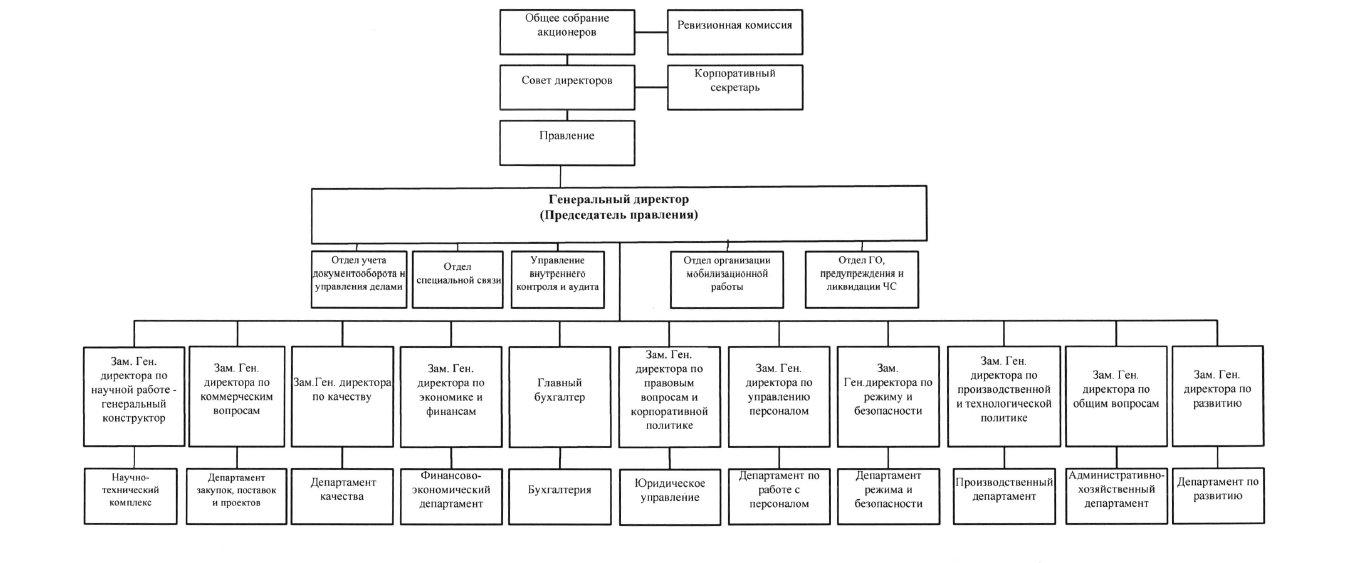
* автоматизированных систем и средств ОВД для различных зон управления, а также для больших регионов и отдельных стран,
* тренажерно-моделирующих комплексов для диспетчеров УВД,
* систем и средств вторичной радиолокации,
* радиотехнических систем и средств ближней навигации,
* систем и средств радиотехнического обеспечения посадки летательных аппаратов,
* автоматизированных систем летного контроля,
* метеорадиолокаторов,
* антенно-фидерных систем летательных аппаратов,
* интергированных бортовых радиотехнических комплексов навигации и посадки,
* монолитных интегральных схем СВЧ устройств.

Работая над задачей, специалисты АО «ВНИИРА» снова и снова доказывают, что способны на большее, - каждая последующая разработка превосходит предыдущую. Это подтверждают годы работы и признательность наших заказчиков.

С 2003 года ВНИИРА успешно занимается проблемой внедрения АЗН-В 1090 ES – технологии, которая существенно повышает безопасность полетов и в разы сокращает затраты на управление воздушным движением. С 2004 года ВНИИРА входит в состав АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей».

С 2009 года ВНИИРА выступает в качестве крупнейшего системного интегратора проектно-изыскательских, строительно-монтажных работ, поставщика оборудования собственной разработки для модернизации более 20 аэродромно-районных и аэроузловых центров УВД в России в городах Москва, Санкт-Петербург, Хабаровск, Сочи, Владивосток и других. Данные работы проводятся в соответствии с Федеральной целевой программой «Модернизация Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации (2009 - 2015 годы)».

В 2011 году введен в штатную эксплуатацию первый в России Укрупненный центр Единой системы организации воздушного движения в Хабаровске, оснащенный КСА УВД «Синтез-Р2» и КСА ПИВП «Синтез-ПИВП». В 2011 году специалистами ВНИИРА был завершен масштабный проект по оснащению средствами наблюдения за воздушным пространством (МВРЛ «Аврора») аэронавигационной службы Республики Куба

 **Организационная структура АО «ВНИИРА»**

На данный момент основным направлением предприятия является работа над современными радиотехническими средствами навигации, посадки самолётов и управления воздушным движением. Главной целью обеспечения безопасности поле­тов при управлении воздушным движением авиации является исключение ситуаций столкновения лета­тельных аппаратов (ЛА) в воздухе, а также с естест­венными, искусственными препятствиями и попада­ния их в опасные (запретные) зоны, упрощение посадки.

Для достижения этой цели разрабатывается ком­плекс организационных, технических и методических мероприятий, направленных на устранение источни­ков опасности возникновения событий, приводящих к трагедии (гибели людей, разрушению воздушных судов).

На МАКС 2017 АО «ВНИИРА» представили комплекс средств автоматизации планирования использования воздушного про­странства (КСА ПИВП) «СИНТЕЗ-ПИВП» и средства наблюдения за воздушным пространством: назем­ную станцию АЗН-В 1090 ES «НС-1А» и макет МВРЛ режима S с функцией расширенного наблюдения в режиме АЗН-В 1090 ES «Аврора-2».

# ОПИСАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА

Предприятие находится на площадке СЗРЦ «Алмаз-Антей». Для пропуска на территорию необходимо было ознакомиться с внутренним режимом производственного предприятия и получить пропуск, дающий право на прохождение на территорию предприятия без сопровождения. В качестве места прохождения практики меня определили в конструкторский отдел в сектор актуализации КД. Задача КО - создание новых и модернизация действующих конструкций изделий, комплексов, аппаратов, приборов, механизмов производства предприятия, обеспечение их высокого технического уровня, конкурентоспособности, соответствия современным достижениям науки, техники и требованиям технической эстетики, а также проведение гарантийных работ. Задача сектора актуализации КД – проведение извещений об изменении КД изделий, конструкторско-технологическое сопровождение производства, работа с электронным архивом, внедрение новых методик электронного документооборота.

Сектор состоит из 5ти специалистов: начальник сектора, ведущий инженер и трех инженеров-конструкторов 3 категории. Оснащение САКД – простое рабочее место, на каждого работника ЭВМ со всем необходимым ПО: комплект ПО от Intermech (Search, TECHCARD, AVS, IMbase), Solidworks, Altium Designer, Microsoft Office.

Основная задача сектора в данный момент времени – настройка электронного архива и переход на электронный документооборот. Над решением этой задачи работает как сектор актуализации КД, так и специалисты Intermech, обеспечивающие помощь в настройке своего продукта в соответствии с необходимыми требованиями.

# ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Руководителем, назначенным на время прохождения практики, были назначены задачи, связанными с автоматизацией некоторых процессов конструкторской работы. К таким задачам, в частности, относится настройка электронного архива Search и связанных с ним продуктов Intermech.

## НАСТРОЙКА ШАБЛОНОВ

Перед началом работы по настройке архива, необходимо настроить шаблоны AVS и SolidWorks в соответствии со стандартами ЕСКД.

Задача по корректировке шаблонов связанна с недавним переходом на новое ПО, а именно SolidWorks и AVS. ПО от Intermech включает в себя несколько систем, взаимодействующих между собой. Реализовано это при помощи информационной системы, включающую в себя несколько программных продуктов, интегрированных между собой. Полная система включает в себя: Search – систему ведения архива технической документации и управления данными, AVS – система разработки комплекта текстовой КД, IMBase – справочно-информационная база данных конструкторско-технологического назначения.

Первым делом необходимо синхронизировать CAD-систему и архивом Search, что позволит автоматически задавать такие параметры как «Тип», «Масса» и «Раздел СП», а также задавать материал прямо из базы данных. Для SW были созданы шаблоны стандартных форматов, откорректированы шаблоны для деталей и сборок.

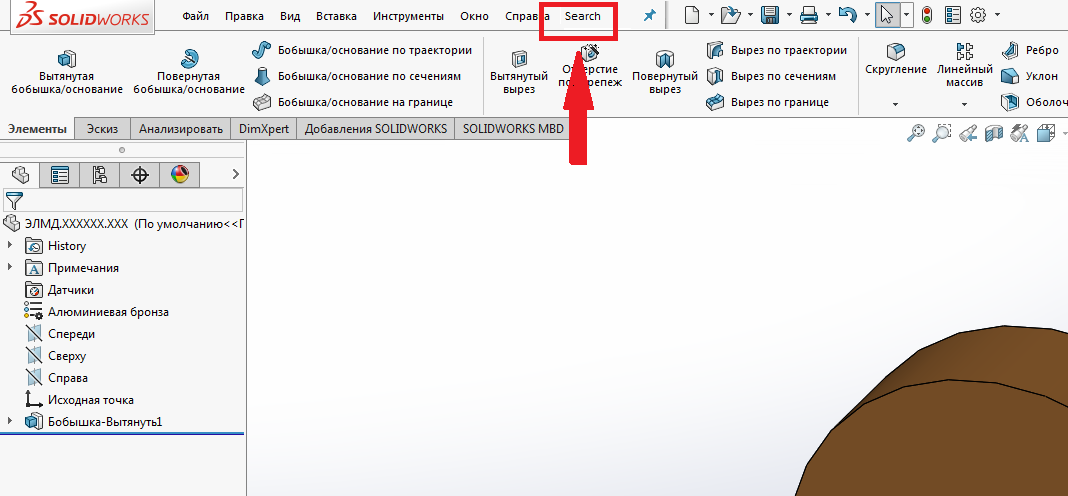


Рис. 1. Добавления расширения «Search»

Редактирование шаблонов деталей и сборок позволяет задать необходимые для архива настройки, касающиеся информации об электронной модели, стандартных единиц измерений и, дополнительно, прямой доступ к чертежу, связанному с файлом.

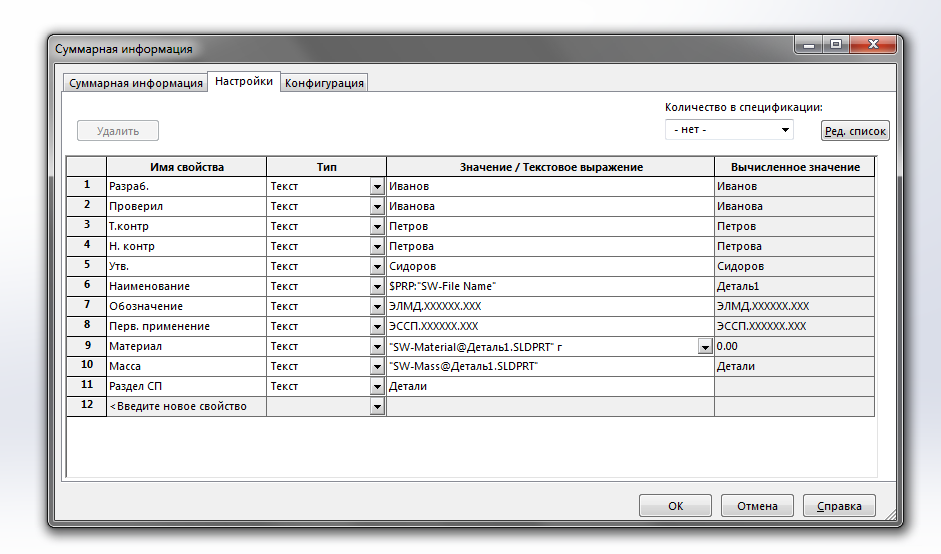


Рис. 2. Суммарная информация МД в SolidWorks 2016.

Корректировка чертежного шаблона позволяет сразу задать стиль и размер шрифта, обозначение по ЕСКД, быстрый доступ к заполнения технических требований чертежа и автозаполнение основной надписи информацией, взятой из электронной модели.

Одна из самых полезных функций архива – электронная подпись чертежа. Благодаря этой функции новый электронный чертеж в архиве можно отправить по процессу проверки и утверждения. Фамилии подписавших специалистов автоматически появятся в основной надписи (возможность ПО позволяет только отметить факт подписи, реальной подписи там не будет). Права на редактирование КД в архиве даны только ОТД и разработчику на этапе проверки. По окончании этого процесса документацию можно считать оригинальной и актуальной. Редактирование документации возможно только по заявке в ОТД, или же по выпуску электронного извещения об изменении.

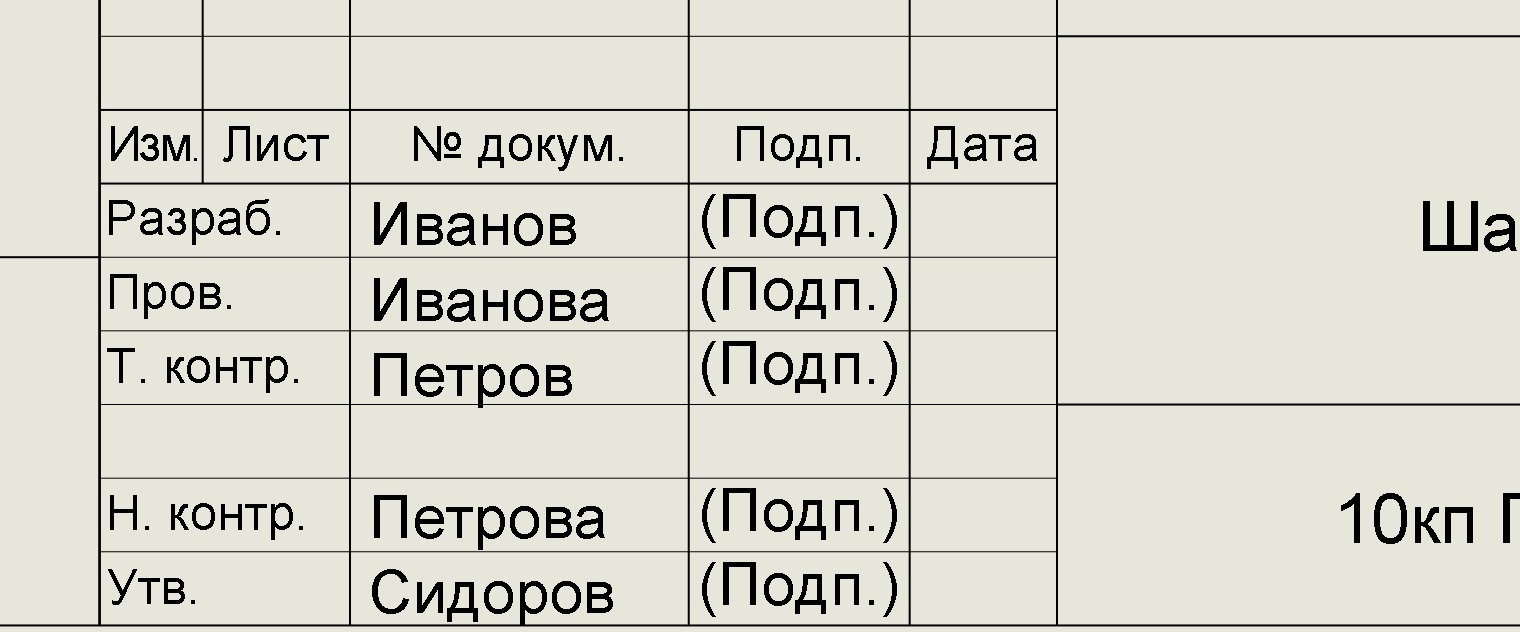


Рис. 3. Основная надпись чертежа.

Электронная подпись завязана под профиль пользователя, более подробная информация о документе будет находится в его карточке. Корректно заполненные шаблоны существенно упрощают и ускоряют работу с ними всех подразделений. Описание модели позволяет не только пользователю, но и архиву понять, к какому разделу СП она относится, какой у нее материал, вес и количество исполнений этой детали.

В результате проделанной работы были откорректированы и приведены к стандартам ЕСКД чертежи всех форматов, настроены вывод документа на печать, ссылки. Шаблоны чертежей были проверены в нормоконтроле и утверждены. Формат и настройки шаблонов электронных деталей и сборок были приведены к требованиям ГОСТ 2.056-2014 и ГОСТ 2.052-2006 соответственно.

## ЗАПОЛНЕНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ

Если для SW необходимы шаблоны чертежей стандартных форматов, то остальные документы воздаются прямо в архиве.

**Search -** система ведения архива технической документации предприятия и управления данными об изделиях. Ведение электронного архива технической документацииХранение архивных копий документов в **Search** осуществляется несколькими способами:

* **Централизованное хранилище** может быть распределено по нескольким файл-серверам локальной сети предприятия. Возможно хранение документов на магнитооптических носителях. Хранение документов в централизованном хранилище исключает возможность получения доступа к документам в обход системы, а также сильно упрощает процедуру резервного копирования архива.
* **Сервер документов** предназначен для хранения файлов документов вне базы данных, на жестком диске файл-сервера или любом другом устройстве хранения данных, которое может быть представлено в ОС Windows в виде логического диска. Сервер документов представляет собой службу Windows и обеспечивает хранение и авторизованный доступ к файлам документов из системы Search.

Электронный архив **Search** представляет собой базу данных, в которой система хранит документы и информацию, необходимую для их идентификации и поиска - обозначение, наименование, формат и т.д. Для упорядочения документов по их статусу (утвержден/не утвержден), типу (конструкторские/технологические/распорядительные) и другим признакам, **Search** обеспечивает гибкую модель, в которой весь архив предприятия строится из необходимого количества архивов различного назначения и статуса (архивы рабочих и утвержденных документов, архивы извещений, картотека бумажных документов и пр.).

Для каждого из архивов администратором определяется:

* права доступа пользователей к документам архива;
* набор параметров, которые будут иметь документы, помещенные в архив;
* набор необходимых подписей, которые документ должен получить для того, чтобы система разрешила поместить его в этот архив;
* правила изменения документов архива - необходимость выпуска извещения об изменении с последующим утверждением произведенных изменений и др.

**Search** обеспечивает гибкое управление и контроль прав доступа к различным объектам системы (архивам, документам, изделиям, классификаторам, процессам и т.п.)

Для корректной загрузки электронных моделей изделий необходимо, чтобы все использованные в модели элементы содержались в базе данных. Среди этих элементов материалы (которые входят в СП в раздел «материалы», то есть не только сортамент/заготовки, но и кабельная продукция и т.п.), крепеж, ПКИ и прочее. Каждой новой записи в базе данный присваивается свой оригинальный ключ. Данные о свойствах материалов (для металлов, пластмасс, стекла) берутся оттуда же, их нельзя редактировать, а электронную модель с элементами без ключей в архив загрузить не получится. Как конструктора, так и разработчики не смогут использовать отсутствующие в базе элементы. Это необходимо по нескольким причинам:

* Использование только актуальных элементов, уменьшение ошибок в КД
* Для расчета количества используемых СИ и ПКИ, вывода этой информации в 1С
* Для инженерных расчётов с использованием инструментов CAD и CAE систем.

Данные правила касаются и ОКР, однако любой необходимый при разработке элемент будет внесен в IMbase.

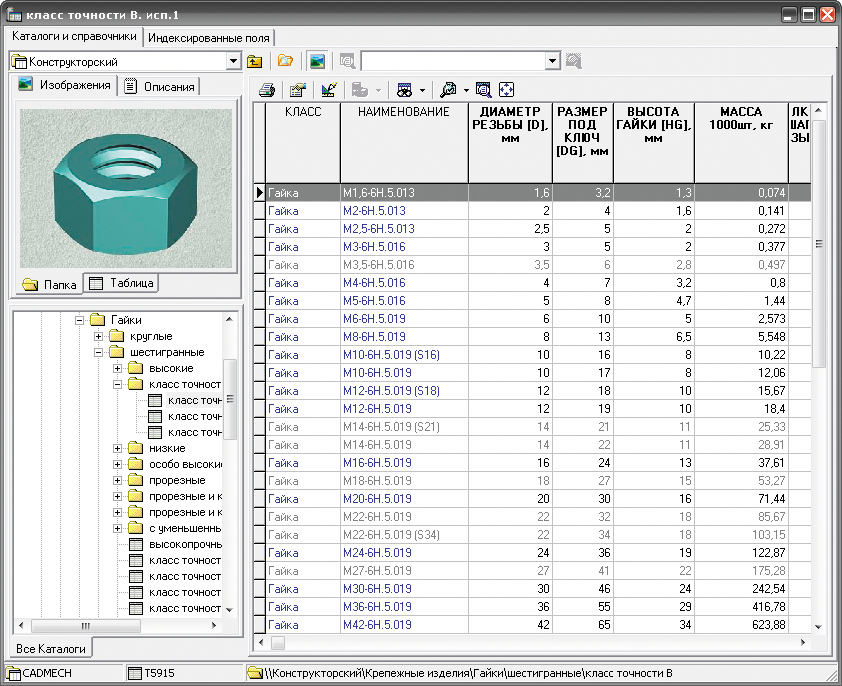


Рис.4. IMBase – справочно-информационная база данных.

Заполняется база данных вручную, вся информация берется из стандартов или каталогов. После добавления нового элемента он получает свой уникальный ключ. Этот ключ служит идентификатором для остальных программ системы.

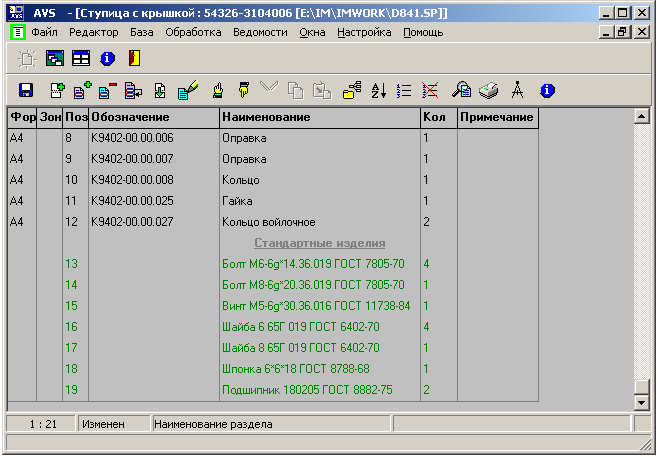


Рис. 5. Состав изделия в AVS.

На рис. 6 показан состав изделия. Зеленые надписи означают, что СИ проверены через IMbase. В этом окне можно обработать состав изделия, обновить состав изделия, откорректировать ошибки. После проверки состава изделия через AVS, все ошибки будут откорректированы так же и в дереве состава архива.

В результате проделанной работы были занесены в IMbase данные о СИ и ПКИ одного изделия, настроен шаблон извещения об изменении, отредактированы шаблоны для спецификации, ведомости покупных изделий, перечня элементов и ведомости спецификаций.

## РЕДАКТИРОВАНИЕ ДЕРЕВА СОСТАВА ИЗДЕЛИЯ

По итогам проделанной работы в нашем распоряжении были шаблоны во всем необходимом ПО, ЭМ изделия, данные для изменения КД. Основная цель данного этапа – написать методику оформления ЭМД, ЭМС и сопутствующей электронной документации и провести обучающие курсы, на которых разобрать все стадии разработки КД.

Первым делом все СИ (крепеж, втулки, чашки пломбировочные) и ПКИ (розетки, металлоконструкции) необходимо привязать к IMbase, задать им ключи. Это необходимо еще и потому, что электронные модели СИ и ПКИ используются в сборочных единицах так же, как и остальные детали, нельзя допускать перегрузку архива дублированием одних и тех же моделей.

По аналогии расширения ToolBox в SolidWorks на отдельном сервере была создана библиотека, содержащая все модели СИ и ПКИ.

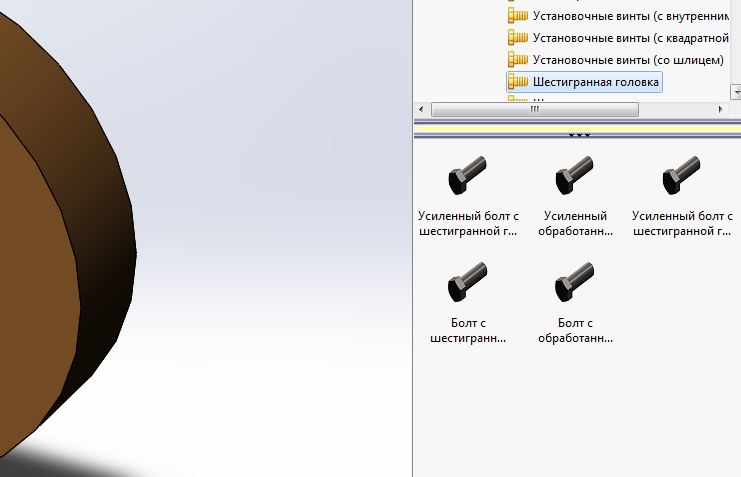


Рис.6. Библиотека Toolbox в SW2016

Благодаря локальной сети на предприятии абсолютно любой разработчик имеет доступ к этой библиотеке. Модели можно брать для построения сборок, но нельзя изменять (установка прав доступа) и нельзя копировать (требование методики). Первое сделано было для того, чтобы разработчик не мог изменять модель крепежа или покупного изделия, второе – для сохранения ссылок на детали, при нарушении которых элементы просто пропадают из сборки.

При загрузке сборки в архив загружаются только новые детали, все детали с пометкой «СИ», «ПКИ» или «Материал» в архив не попадают, однако отображаются в составе изделия. В итоге загруженная ЭСБ сохраняет все ссылки. Детали ЭСБ загружаются на ЭВМ во временную папку прямо из архива, остальные элементы загружаются непосредственно с сервера, содержащий библиотеки.

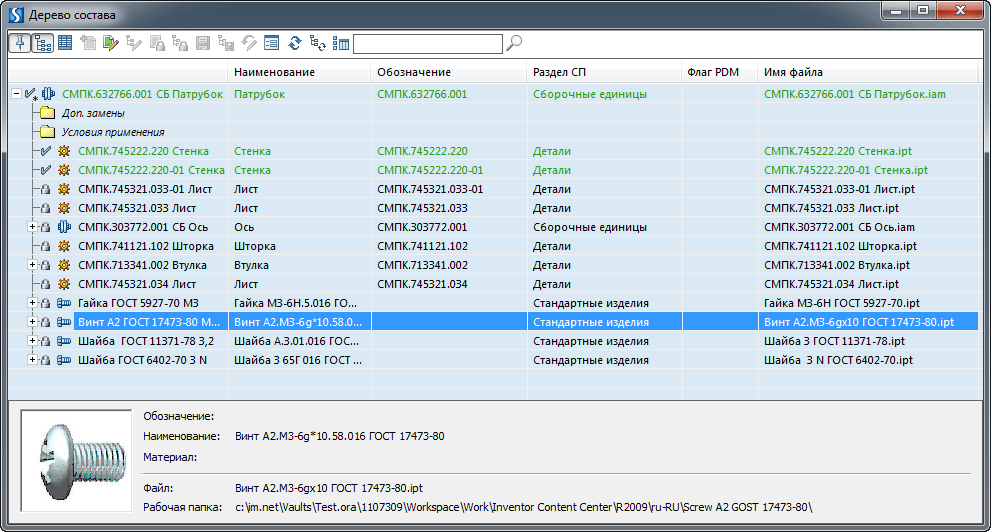


Рис.7. Состав изделия в расширении Search для SW.

На рис.7 показано как выглядит состав изделия в расширении Search. Зеленым цветом обозначены детали, взятые на редактирование в данный момент. Когда вся ветка дерева возвращается в архив, сборочная единица становится доступна для просмотра остальным пользователям.

В результате проделанной работы в архив было загружено небольшое изделие, главные файлы заменены на модели и электронные документы с возможностью редактирования (PDF оригиналы решено оставить, т.к. не все отделы имеют SW на ЭВМ).

## ЭЛЕКТРОННЫЕ ИЗВЕЩЕНИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИИ

Редактирование электронной документации необходимо проводить точно так же, как и редактирование документации на бумаге. Различие заключается в том, что в первом случае редактирует КД ОТД, во втором случае редактирование КД будет проводить разработчик.

Даже в качестве эксперимента невозможно перевести всю работу КО на электронный тип документации. Связано это с тем, что необходимо настроить процесс проверки и согласования электронной документации, а также настроить электронные извещения об изменении.

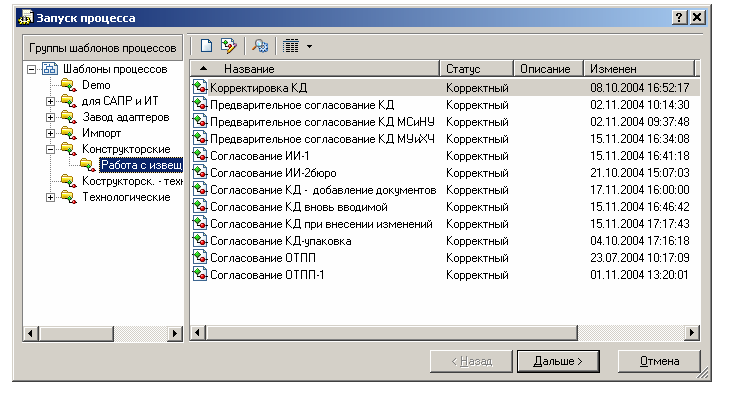


Рис.8. Запуск процесса в Search.

Процесс создает и добавляет в систему администратор архива. В нашем секторе была разработана блок схема процесса следования ИИ от разработчика до ОТД.

В результате этого процесса разработчик прикрепляет к шаблону извещения измененные документы (СП, ЭМД и т.д.) а в следующем звене процесса ее проверяют. Всегда есть возможность вернуть документы в начало процесса для корректировки.

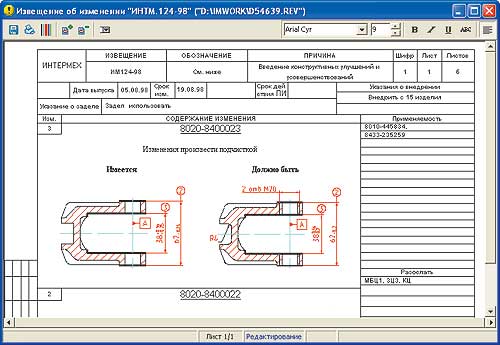


Рис.9. Вид ИИ в Search.

Архив разработан таким образом, что после утверждения извещения об изменении создается новая версия измененного объекта и загружается с пометкой «актуально». Старая версия объекта при этом не удаляется.

Основной задачей на данном этапе является настройка шаблонов в соответствии с требованиями ЕСКД, разработка методических указаний по работе с ИИ в Search, а также проведение изменения КД изделия.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-производственная практика была пройдена успешно. Все поставленные руководителем задачи выполнены в срок и полном объёме.

Благодаря проделанной работе был продемонстрирован потенциал закупленного ПО, позволяющей автоматизировать большинство процессов, а также перевести большую часть документации в электронный вид, ускорив и упростив работу конструкторского отдела.

В ходе выполнения работы были созданы и настроены шаблоны для ПО, настроен электронный архив документации Search, отчасти заполнена информационно-справочная база, разработаны методические материалы с указаниями и необходимыми правилами по работе с архивом, ЭМД, ЭМС и ИИ, проведен обучающий курс для группы специалистов, созданы библиотеки моделей стандартных изделий.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сайт АО «ВНИИРА» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.vniira.ru/ru/main> - Заглавие с экрана. – (Дата обращения 07.07.2018).

2. Сайт ОДО «Интермех» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.intermech.ru/](http://www.intermech.ru/%20)- Заглавие с экрана. – (Дата обращения 12.07.2018)

3. Сайт «Техэксперт». Справочная система [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cntd.ru/> Заглавие с экрана. – (Дата обращения 14.07.2018).

4. Сайт «OpenNet». Основы SQL.[Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.opennet.ru/docs/RUS/rusql/>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения 14.07.18).