

Информатика, вычислительная техника и управление

УДК 658.5+005.62

DOI: 10.30987/1999-8775-2020-12-67-71

П.М. Калинина, Е.С. Медведев

МОДЕЛЬ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА НА ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА НАУКОЕМКОГО ИЗДЕЛИЯ

Разработана интегрированная модель, увязывающая информационные потоки процессов ЖЦИ для повышения эффективности управления выпуском наукоемкой продукции. Использовался метод анализа действующей системы информационного потока на наукоемком предприятии на основании

изученной нормативной базы. Разработанная модель может быть использована организациями, занимающимися производством наукоемкой продукции, для повышения эффективности работы.

Ключевые слова: информационное пространство, эффективность, качество, модель, жизненный цикл, наукоемкая продукция.

P.M. Kalinina, E.S. Medvedev

MODEL OF INTEGRATED SYSTEM FOR QUALITY SUPPORT AT LIFE STAGES OF SCIENCE INTENSIVE PRODUCT

The work purpose is the development of the integrated model linking the information flows of product life cycle (PLC) processes for control effectiveness increase in manufacturing science intensive products.

During the investigation fulfillment there was used a method for the acting system analysis of an information flow at a science intensive enterprise on the basis of the regulation basis studied. The result of the work is

a single information space model created first for science intensive product.

Conclusions: the model developed can be used by companies dealing with manufacturing science intensive product, for work effectiveness increase.

Key words: information space, effectiveness, quality, model, life cycle, science intensive product.

Введение

Наукоемкие изделия промышленно-сти представляют собой комплекс взаимосвязанных между собой систем, агрегатов, узлов и деталей, с каждым из которых связана техническая информация (техническое описание, технология обслуживания, эксплуатации и ремонта, диагностика неисправностей и др.). Успешное функционирование современных предприятий, выпускающих сложные технические изделия, стало невозможным без широкого использования автоматизированных систем, основанных

на применении компьютеров и предназначенных для создания, переработки и использования всей необходимой информации о свойствах изделий и сопровождающих процессах. В статье рассмотрены основные проблемы, связанные с организацией информационного потока между участниками жизненного цикла наукоемкого изделия на этапе опытно-конструкторских работ, на примере крупной авиастроительной корпорации.

Недостатки организации информационного потока между основными участниками жизненного цикла воздушного судна

Актуальность применения информационных технологий объясняется необходимостью принятия решений в области управления качеством продукции, основан-

ных на достоверном, оперативном и эффективном информационном анализе данных. Воздушное судно (ВС) состоит из огромного количества покупных комплектующих

изделий (более десяти тысяч), изготавливаемых и поставляемых множеством поставщиков, включая импорт из разных концов света (более ста различных поставщиков). На этапе опытно-конструкторских работ при производстве летных образцов ВС требуется максимальный уровень вовлеченности всех участников процесса и принятие совместных эффективных решений. Основными участниками на данном этапе, в общем случае, являются: заказчик, головной разработчик ВС, разработчик комплектующего изделия, изготовитель комплектующего изделия, головной изготовитель ВС,

исполнитель по кооперации. Зачастую каждый из участников, включая головного разработчика ВС и головного изготовителя ВС, располагаются удаленно друг от друга. Например, конструкторское бюро предприятия располагается в г. Москве, а завод-изготовитель расположен в Дальневосточном федеральном округе РФ. Формируется длинная цепочка, состоящая из большого количества участников, что существенно осложняет обмен необходимыми данными (рис. 1).



Рис. 1. Цепочка участников жизненного цикла ВС

Информационный обмен осуществляется по усложненной, неоптимизированной схеме, реализуемой в основном путем обмена документами в бумажном виде, посредством передачи файлов по электронной почте. Организация обмена данными по изделию в рамках единого информационного пространства в электронном виде между участниками процесса в настоящее время не является общепринятой практикой. Элементы электронного обмена данными, как правило, внедрены между участниками разработки и производства и не включают в себя данные по изделиям в части выявленных несоответствий, статистики отказов, проведенных ремонтов, замен и прочую информацию по изделию.

В текущих условиях возникает ряд проблем, вызванный отсутствием единой информационной базы для всех участников, который влечет за собой нижеследующие последствия:

- Использование неактуальной конструкторской документации при производстве комплектующего изделия.

На этапе опытно-конструкторских работ зачастую вносятся изменения в ранее установленную конструкцию изделий по результатам сборки, испытаний и отработки изделий, а также пожеланий заказчика. Предложения об изменении передаются поставщикам посредством координа-

ционного меморандума по электронной почте. Данная ситуация сопровождается множеством рисков, таких как:

- человеческий фактор, выражающийся в несвоевременном получении и передаче информации в ответственные подразделения;
- отсутствие инструмента контроля над своевременным и корректным внесением требуемых изменений;
- длительный срок проработки документации и утверждения сторонами конечной конструкции изделия, связанный с необходимостью оформления координационных меморандумов по установленной форме;
- потеря информации при передаче по электронной почте;
- трудности в отслеживании актуальной ревизии конструкторской документации, риск использования при производстве конструкторской документации с неучтенными изменениями;
- прочее.

Вышеперечисленные факторы могут привести к тому, что партия / несколько партий изделий будут изготовлены без учета внесенных изменений, что негативно скажется на производственных сроках ВС и приведет к финансовым потерям, как со стороны поставщика, так и со стороны головного производителя.

- Неэффективная работа с несоответствиями.

В случае обнаружения несоответствий, информация передается поставщику посредством фото по электронной почте. Такой порядок работ значительно усложняет процесс проработки несоответствий, ввиду недостатка информации в части местоположения, несоответствия, его точных характеристик, условий и этапа, при которых оно было обнаружено. Описанная ситуация может привести к искаженному пониманию поставщиком несоответствия и, соответственно, принятию неверного решения по нему, значительно увеличивает срок

проработки, усложнен процесс получения дополнительной информации, в случае ее необходимости.

- Отсутствие данных о результатах анализа исследований несоответствий и внедренных корректирующих мероприятий, а также данных об их результативности.

Недостаток данных, позволяющих отследить информацию, связанную с качеством покупного комплектующего изделия, не позволяет сформировать эффективную систему по улучшению и исключению повторения проблем в будущем.

Предлагаемая модель применения CALS-технологий для создания единого информационного пространства

Основная идея создания единого информационного пространства заключается в возможности использования всеми участниками жизненного цикла ВС единой информационной модели изделия, процесса и среды. Появление на всех этапах жизненного цикла сквозного компьютерного сопровождения может позволить решить задачу существенного сокращения времени разработки ВС, повышения технического

уровня и надежности авиационной техники.

Исходя из вышесказанного, внедрение единого информационного пространства, созданного по предлагаемой модели, представленной на рис. 2, существенно увеличит эффективность работы на всех жизненных циклах ВС или другой наукоемкой продукции (ожидаемое повышение эффективности работ от 15 % до 30 % в зависимости от специфики предприятия).

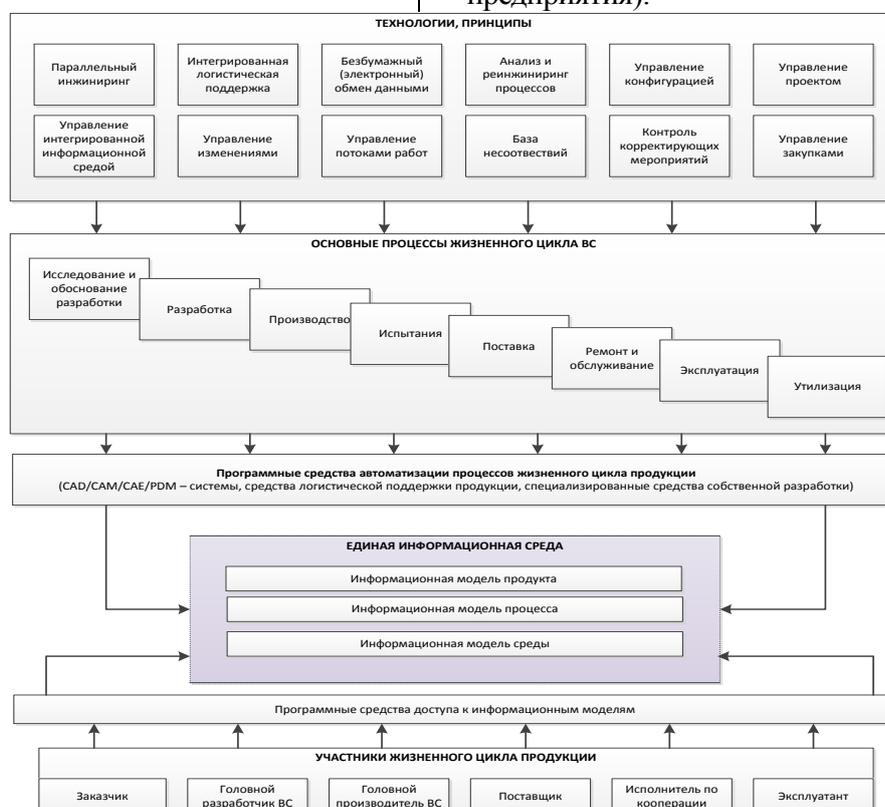


Рис. 2. Модель единого информационного пространства

Заключение

Именно электронные модели, обеспечивая информационное единство всех работ, дают возможность их оперативного и точного исполнения, позволяют создать интегрированную информационную среду, в

которой происходит эффективное информационное взаимодействие всех участников ЖЦ продукции, что обеспечит оперативность и согласованность в принятии эффективных решений в области управления качеством.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шалумов, А.С. Введение в CALS-технологии / А.С.Шалумов, С.И. Никишкин, В.Н. Носков. – 2002. – 80 с.
2. Ковшов, А.Н. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения / А.Н. Ковшов // Принципы, системы и технологии CALS/ИПИ, 2007. – 201 с.
3. Кузнецова, Н.М. Средства и методы управления качеством / Н.М. Кузнецова, Т.В. Карлова // Аспекты автоматизации процессов управления качеством на промышленном предприятии: учеб. пособие. - М.: Янус-К. – 2019. - 112 с. - ISBN 978-5-8037-0778-3.
4. Карлова, Т.В. Оптимизация доступа к информационным ресурсам в промышленности / Т.В. Карлова, Н.М. Кузнецова, А.Ю. Бекмешов // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2015. - № 3. - С. 135-138.
5. Карлова, Т.В. Система обеспечения качества процесса подготовки производства на приборостроительном предприятии / Т.В. Карлова, Т.В. Толстунова // Вестник ВНИИНАМШ. Техническое регулирование и стандартизация. - М.: ВНИИНАМШ. – 2013. – № 2. – С. 60-67.
6. Соломенцев, Ю.М. Моделирование производственных систем в машиностроении / Ю. М. Соломенцев, В. В. Павлов. - Москва: Янус-К, 2010. - 227 с.
7. Шептунов, С.А. Жизненный цикл продукции / С. А. Шептунов. - М.: Янус-К, 2003. - 244 с.
8. Доросинский, Л.Г. CALS-технологии / Л.Г. Доросинский, О.М. – 2014. – 156 с.
9. Юрчик, П.Ф. Применение CALS-технологий на предприятии / П.Ф. Юрчик, В.Б. Голубкова. - 2020. – 15 с.
1. Shalumov, A.S. *Introduction in CALS-Technologies* / A.S. Shalumov, S.I. Nikishkin, V.N. Noskov. – 2002. – pp. 80.
2. Kovshov, A.N. Information support of mechanical engineering product life / A.N. Kovshov // *Principles, Systems and Technologies of CALS/IPI*, 2007. – pp. 201.
3. Kuznetsova, N.M. Means and methods for quality control / N.M. Kuznetsova, T.V. Karlova // *Aspects of Quality Control Automation at Industrial Enterprise: manual*. – М.: Janus-K. – 2019. – pp. 112. - ISBN 978-5-8037-0778-3.
4. Karlova, T.V. Optimization of access to information resources in industry / T.V. Karlova, N.M. Kuznetsova, A.Yu. Bekmешov // *Bulletin of Bryansk State Technical University*. – 2015. – No.3. – pp. 135-138.
5. Karlova, T.V. System for pre-production quality support at instrument making enterprise / T.V. Karlova, T.V. Tolstunova // *VNIINMACH Bulletin. Technical Control and Standardization*. – М.: VNIINMACH. – 2013. – No.2. – pp. 60-67.
6. Solomentsev, Yu.M. *Modeling of Production Systems in Mechanical Engineering* / Yu.M. Solomentsev, V.V. Pavlov. – Moscow: Janus-K, 2010. – pp. 227.
7. Sheptunov, S.A. *Product Life* / S.A. Sheptunov. – М.: Janus-K, 2003. – pp. 244.
8. Dorosinsky, L.G. *CALS-Technologies* / L.G. Dorosinsky, O.M. – 2014. – pp. 156.
9. Yurchik, P.F. *CALS-Technology Use at Enterprise* / P.F. Yurchik, V.B. Golubkova. – 2020. – pp. 15.

Ссылка цитирования:

Калинина, П.М. Модель интегрированной системы обеспечения качества на этапах жизненного цикла наукоемкого изделия / П.М. Калинина, Е.С. Медведев // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2020. – № 12. – С. 67-71. DOI: 10.30987/1999-8775-2020-12-67-71.

Статья поступила в редакцию 24.07.20.
Рецензент: д.т.н., профессор Юго-Западного государственного университета
Ивахненко А.Г.,
член редсовета журнала «Вестник БГТУ».
Статья принята к публикации 30.11.20.

Сведения об авторах:

Калинина Полина Михайловна, аспирант ИКТИ РАН, тел.: 8 926 051 97 73, e-mail.: p.kalinina2013@yandex.ru.

Kalinina Polina Michailovna, Post graduate student, IKTI RAS, phone: 8 926 051 97 73, e-mail.: p.kalinina2013@yandex.ru.

Медведев Егор Станиславович, аспирант ИКТИ РАН, тел.: 8 926 027 89 22, e-mail.: medvedev117@mail.ru.

Medvedev Yegor Stanislavovich, Post graduate student, IKTI RAS, phone: 8 926 027 89 22, e-mail.: medvedev117@mail.ru.