

УДК 005.6

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЛИКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛНЫМ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ИЗДЕЛИЯ

^{1,2}Киров А.В.

¹ФГБОУ ВО «Московский технологический университет (МИРЭА)», Москва;

²АО «ГЗ «Пульсар», Москва, e-mail: glarbb@mail.ru

В настоящее время в производственном комплексе функции управления жизненным циклом изделия реализуются в рамках системы управления разработкой, производством и эксплуатацией техники, которая была сформирована в двадцатом веке. Данная система давно уже не соответствует современным требованиям и имеет целый ряд недостатков. В связи с этим сейчас ведутся работы по созданию системы управления жизненным циклом изделий, построенной на применении информационных технологий. В статье показаны основные недостатки существующей системы управления. Описывается предполагаемая структура системы с рассмотрением основных ее компонентов. Предлагаются основные принципы ее создания и функционирования. Автором особо отмечается, что основной частью системы должна являться подсистема информационного обеспечения, предназначенная для информационной поддержки деятельности участников жизненного цикла. Одним из ключевых элементов любой системы информационного обеспечения является одна или несколько баз данных. В работе представлены основные требования к формированию базы данных по обеспечению системы управления. В заключение предлагаются основные направления по созданию системы, приводится вывод о перспективности разработки системы, отмечается многоаспектность и сложность данной задачи.

Ключевые слова: система управления, жизненный цикл, концепция, качество продукции, информационное обеспечение

KEY ASPECTS OF DETERMINATION APPEARANCE OF THE SYSTEM FOR MANAGING THE TOTAL LIFE CYCLE OF PRODUCTS

^{1,2}Kirov A.V.

¹Moscow Technological University (MIREA), Moscow;

²AO «GZ «Pulsar», Moscow, e-mail: glarbb@mail.ru

Currently, the production complex control functions of product lifecycle implemented in the framework of the development of control systems, production and operation of the equipment, which was formed in the twentieth century. This system has long been not meet modern requirements and has a number of drawbacks. In connection with this right now, work is underway to establish a life-cycle management of products, built on the use of information technology. The paper shows the main shortcomings of the existing control system. It describes the intended structure of the system with the consideration of its basic components. Proposed basic principles of its creation and functioning. The author emphasizes that the main part of the system should be a subsystem of information security, designed to support the information activities of the participants of the life cycle. One of the key elements of any information management system is one or more databases. In the work developed by the main requirements for the database to ensure the formation of the control system. In conclusion, the basic trends to create a system, given the conclusion about the prospects of development of the system, there is the complexity and multidimensional nature of the problem.

Keywords: control system, lifecycle, concept, product quality, information provision

Современные образцы техники представляют собой сложные наукоемкие комплексы и системы, в которых реализуются новейшие технологические разработки и достижения науки. Разработка и производство таких образцов в соответствии с требованиями заказчика в запланированные сроки и ресурсы представляет собой сложнейшую проблему.

На сегодняшний день данная проблема решается недостаточно эффективно. Одной из причин этого является несовершенство существующей системы управления жизненным циклом (СУЖЦ) изделия [2]. Рассмотрим основные недостатки существующей системы:

1. Головные исполнители работ по созданию, производству, ремонту изделий не-

сут ответственность за качество работ только в рамках отдельной стадии жизненного цикла (ЖЦ). При этом работы, выполняемые на различных стадиях ЖЦ изделий, остаются слабо взаимосвязанными, и общая цель управления для всего ЖЦ достигается не в полной мере.

2. Отсутствует эффективный механизм привлечения предприятий промышленности к выполнению работ по сервисному обслуживанию и ремонту изделий.

3. Участники ЖЦ изделий не обеспечены полной и актуальной информацией о ЖЦ, в первую очередь, сведениями о фактических показателях надежности, готовности, расходе ресурсов, затратах на ЖЦ.

4. Не предусмотрен непрерывный мониторинг значений тактико-технических характеристик изделий, стоимостных по-

казателей ЖЦ, начиная от проектирования изделия до снятия его с эксплуатации.

5. Недостаточно используются методы оценки влияния принимаемых на этапе разработки технических решений на стоимость полного ЖЦ изделий, их готовность и качество.

6. Не используются в полной мере современные информационные технологии управления электронными конструкторскими документами и данными об изделиях, что не позволяет сократить время и затраты на их разработку и производство (таблица).

С целью устранения перечисленных недостатков указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 603 «О реализации планов (программ) строительства и развития Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов и модернизации оборонно-промышленного комплекса» дан ряд поручений Правительству Российской Федерации, в том числе указано, что Правительство должно обеспечить создание системы управления полным индустриальным циклом производства – от моделирования до серийного выпуска изделий, обеспечения их эксплуатации и дальнейшей утилизации.

Целью создания системы является формирование организационно-технической структуры и связей между ее компонентами, обеспечивающих управление ПЖЦ изделия [6].

Структурно система предполагает включать следующие основные компоненты:

1. Организационная структура, которую образуют участники управления ПЖЦ изделия (государственные заказчики, военные представительства, научно-исследовательские и испытательные организации заказчика, организации, осуществляющие эксплуатацию изделий, головные исполнители (исполнители)).

2. Правовое обеспечение, которое включает правовые акты Российской Федерации, федеральных органов исполнительной власти, решения (указания, распоряжения и т.п.) органов государственной власти.

3. Нормативно-техническое обеспечение, которое включает техническую и иную документацию, разработанную участниками управления ПЖЦ изделий в установленном порядке.

4. Программно-техническое обеспечение, которое включает информационно-коммуникационные технологии, информационные системы и базы данных [7].

Отметим здесь ряд общих принципов создания и функционирования системы:

1. Преемственность: рациональное использование элементов существующей системы.

2. Этапность: формирование системы должно быть поэтапным. Разрабатываемые нормативные, организационные, методические и другие решения должны внедряться по мере их отработки и успешной апробации в ходе выполнения пилотных проектов.

3. Информационная гибкость: методы и средства информационного обеспечения управления ПЖЦ должны допускать адаптацию под информационные потребности участников управления ПЖЦ с учетом решаемых задач и особенностей изделий.

4. Открытость: система должна обеспечивать возможность включения в нее новых элементов и технологий, необходимых для ее развития, а также возможность информационного взаимодействия с другими системами.

5. Защищенность: система должна обеспечивать защиту информации от неправомерного доступа, уничтожения, модифицирования, блокирования, копирования, а также от иных неправомерных действий в отношении такой информации.

Недостатки информационного обеспечения существующей СУЖЦ на стадиях ЖЦ

Стадии ЖЦ	Проектирование	Разработка	Производство	Эксплуатация и ремонт
Информационное обеспечение	– отсутствие полной статистической информации о ЖЦ существующих образцов техники; – не систематизированы данные о ранее проведенных оценках стоимости, объемах работ по созданию изделий и степени их достоверности.	– отсутствие необходимой статистической информации о ЖЦ существующих образцов; – отсутствуют исходные данные по системе эксплуатации; – проектная документация и КД в бумажном виде содержит ошибки, затруднено ее повторное использование при разработке новых изделий.	– технологическая документация в бумажном виде содержит ошибки, затруднено ее повторное использование (корректировка) при освоении производства новых изделий.	– отсутствие полной детальной информации о результатах эксплуатации, номенклатуре ЗИП и объемах имеющихся запасов; – отсутствие актуальной эксплуатационной документации.

6. Непрерывность развития: система должна включать методы и средства непрерывного анализа организационной структуры, нормативного и программно-технического обеспечения, а также опыта применения системы.

Основной частью системы должна являться подсистема информационного обеспечения, предназначенная для информационной поддержки деятельности участников жизненного цикла. Основное назначение подсистемы информационного обеспечения заключается в предоставлении необходимой информации для установленных целей управления ПЖЦ изделия участникам этого процесса в заданное время с минимально возможной стоимостью и с максимально возможным качеством, актуальностью и безопасностью при условии соблюдения действующего законодательства и нормативно-технических требований [5].

Одним из ключевых элементов любой системы информационного обеспечения является одна или несколько баз данных (далее – БД). Подсистема информационного обеспечения СУПЖЦ должна включать, как правило, несколько взаимосвязанных баз данных, предназначенных для решения различных задач разными группами участников управления ПЖЦ [8].

При формировании БД в обеспечение ПЖЦ, в том числе при сборе данных об основных показателях ПЖЦ (стоимости, надежности, технической готовности), могут использоваться различные источники информации (государственные контракты (контракты), техническая документация, сведения о результатах эксплуатации).

Эффективность информационного обеспечения ПЖЦ определяется двумя основными факторами:

- номенклатурой и объемом данных, необходимых участникам управления ПЖЦ для решения возложенных на них задач;

- доступностью и качеством имеющихся данных [3].

Сбор данных является наиболее ресурсоемкой частью информационного обеспечения управления ПЖЦ. Для сокращения времени и ресурсов для сбора и обработки данных, а также обмена этими данными между участниками ПЖЦ целесообразно производить обмен данными в электронном виде и использовать информационные системы, уже применяемые участниками управления ПЖЦ [4].

В целях обеспечения электронного обмена данными необходимо применение согласованных форматов, моделей данных и протоколов взаимодействия, которые должны быть определены требованиями

соответствующих нормативно-технических документов.

Для информационного обеспечения управления ПЖЦ необходимы специальные методики и средства, которые могут применяться в масштабе отрасли или крупной корпорации. При выполнении проекта управления ПЖЦ для конкретного изделия методики и средства должны быть адаптированы к особенностям этого изделия и условиям его эксплуатации [1].

Из рассмотренного мы видим, что создание системы управления полным жизненным циклом предопределяет необходимость решения многочисленных научных и организационных задач. Требуется определиться с тем, что собой будут представлять субъекты управления в этой системе, как будет построен ее технологический контур: автоматизированная система, обеспечивающая сбор, циркулирование и обработку информации, нормативная правовая база, методики обработки информации и поддержки принятия решений и др. Сейчас уже есть понимание, что система для различных типов изделий будет иметь свою специфику. Однако базовые нормативные документы, специальное программное обеспечение, методики сбора, обработки и представления информации, техническая документация и т.п. должны быть построены на единых принципах и стандартах. Говоря о системе управления, необходимо представлять себе, какими параметрами системы предполагается оперировать в процессе управления, какие способы управления могут быть и какой эффект от управления будет получен, как его необходимо измерять и самое главное, как на основе всего этого и какие принимать решения по управлению состоянием изделий на различных этапах жизненного цикла [7].

Как уже было сказано, СУПЖЦ в том или ином виде существовали применительно к различным типам изделий и в прежние годы. Однако ряд присущих им недостатков затруднял их применение. Во многих случаях системы не были замкнутыми (не охватывали весь ЖЦ), а представляли собой совокупность не связанных между собой элементов управления отдельными этапами жизненного цикла. В имеющемся виде интеграция их в систему управления именно полным жизненным циклом невозможна (различные идеология построения, входная и выходная информация каждого элемента, они не ориентированы на применение компьютерных технологий и т.п.). Соответственно интегральный эффект от применения таких элементов существенно ниже, чем должен или мог бы быть [8]. Система должна

представлять собой законченный объект, построенный на единых принципах и подходах: по порядку обмена и составу информации, по программным средствам, по структуре составных элементов, по порядку взаимодействия субъектов управления, методической поддержке системы и т.п. В соответствии с вышесказанным автор предлагает перечень основных направлений, необходимых для создания СУПЖЦ:

– единое понимание, какой должна быть СУПЖЦ;

– создание интегрированной информационной среды;

– разработка и внедрение единого (унифицированного) регламента и обеспечение единого характера деятельности участников управления ПЖЦ;

– создание единой технологической среды СУПЖЦ (средств сбора данных о состоянии объектов – датчиков и средств первичной обработки данных, электронных документов – формуляров и технических руководств, автоматизированных хранилищ информации, средств отображения информации и т.д.).

Отдельно отметим, что касаясь технологической среды, то различных работ достаточно много, и в целом они характеризуются высоким техническим совершенством. Но созданы они по различному замыслу и с использованием различных технических решений. Соответственно одним из первых шагов должен быть выбор из всего их многообразия совокупности совместимых и приемлемых для целей формирования системы элементов.

Из рассмотренного видно, что разработка системы управления полным жизненным циклом изделия является перспективным направлением развития и поддержания технической составляющей обороноспособности страны. Но это многоаспектная, очень сложная научная и организационная проблема, требующая комплексного подхода и скоординированной, взаимоувязанной работы многих органов и организаций.

Список литературы

1. Бочкарев С.В. Автоматизация управления жизненным циклом электротехнической продукции: учеб. пособие /

С.В. Бочкарев, А.В. Петровичев, А.В. Ромодин. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 365 с.

2. Буренок В.М. Проблемы создания системы управления полным жизненным циклом вооружения, военной и специальной техники // Вооружение и экономика. – 2014. – № 2. – С. 4–9.

3. Владыкин О.Ю. Суперсовременная техника нуждается в высококлассном обслуживании // Независимое военное обозрение. – 2014. – С. 5–7.

4. Елизаров П.Н., Судов Е.В., Карташов А.В. Управление жизненным циклом наукоемкой продукции // Качество и жизнь. – 2015. – № 1 (5). – С. 40–43.

5. Киров А.В., Фурсов С.А. Применение информационных технологий, как одно из основных направлений повышения качества изделий радиоэлектроники // Сборник материалов Международной научно-технической конференции «INTERMATIC – 2015». – М.: МИРЭА, 2015. – Ч. 1. – С. 201–204.

6. Концепция разработки, внедрения и развития системы управления полным жизненным циклом ВВСТ. – М., 2013. – 42 с.

7. Концепция развития ИПИ – технологий для продукции военного назначения, поставляемой на экспорт. / А.А. Суханов, О.Н. Рязанцев, С.А. Артизов, А.Н. Бриндиков, Н.И. Незаленов, А.В. Карташев, П.М. Елизаров, Е.В. Судов. – М.: НИЦ CALS «Прикладная логистика», 2013. – 41 с.

8. Мищенко Н.П., Фадюшин А.Д., Чистов И.В. Управление качеством: Учебное пособие. – М.: ВУ, 2009. – 375 с.

References

1. Bochkarev S.V. Avtomatizatsiya upravleniya zhiznennym tsiklom elektrotekhnicheskoy produktsii: ucheb. posobie / S.V. Bochkarev, A.V. Petrochenkov, A.V. Romodin. Perm: Izd-vo Perm. gos. tekhn. un-ta, 2008. 365 p.

2. Burenok V.M. Problemy sozdaniya sistemy upravleniya polnym zhiznennym tsiklom vooruzheniya, voennoy i spetsialnoy tekhniki // Vooruzhenie i ekonomika 2014. no. 2. pp. 4–9.

3. Vladykin O.Yu. Supersovremennaya tekhnika nuzhdaetsya v vysokoklassnom obsluzhivanii // Nezavisimoe voennoe obozrenie. 2014. pp. 5–7.

4. Elizarov P.N., Sudov E.V., Kartashov A.V. Upravlenie zhiznennym tsiklom naukoemkoy produktsii // Kachestvo i zhizn. 2015. no. 1 (5). pp. 40–43.

5. Kirov A.V., Fursov S.A. Primenenie informatsionnykh tekhnologiy, kak odno iz osnovnykh napravleniy povysheniya kachestva izdeliy radioelektroniki // Sbornik materialyov Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii «INTERMATIC 2015». M.: MIREA, 2015, Ch. 1. pp. 201–204.

6. Kontseptsiya razrabotki, vnedreniya i razvitiya sistemy upravleniya polnym zhiznennym tsiklom VVST. M., 2013. 42 p.

7. Kontseptsiya razvitiya IPI tekhnologiy dlya produktsii voennogo naznacheniya, postavlyaemoy na eksport. / A.A. Suhanov, O.N. Ryazantsev, S.A. Artizov, A.N. Brindikov, N.I. Nezalenov, A.V. Kartashev, P.M. Elizarov, E.V. Sudov. M.: NITS CALS «Prikladnaya logistika», 2013. 41 p.

8. Mishhenko N.P., Fadyushin A.D., Chistov I.V. Upravlenie kachestvom: Uchebnoe posobie. M.: VU, 2009. 375 p.