

**ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ
ПОДГОТОВКА ИНОСТРАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ
В ПРОЦЕССЕ СОЗДАНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ В РКК «ЭНЕРГИЯ»**

©2016 г. Калинкин Д.А., Комаров М.В.

Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва (РКК «Энергия»)
Ул. Ленина, 4А, г. Королёв, Московская обл., Российская Федерация, 141070, e-mail: post@rsce.ru

Представлен первый в ракетно-космической отрасли опыт организации цикла проектно-ориентированной подготовки команды иностранных специалистов по направлению создания автоматических космических аппаратов в ходе международного коммерческого контракта. Предложена методика обучения специалистов в виде стажировки на предприятии в процессе изготовления космической техники. Определены основные требования к организации стажировки, даны практические рекомендации по их выполнению. Рассмотрены основные этапы и результаты подготовки. Представлен вариант организации и проведения практической подготовки с оценкой результатов, достигнутых стажерами. Описана схема и предложен порядок участия стажеров в рассмотрении этапов контракта. Представлены преимущества как для Заказчика, так и для предприятия-разработчика новой техники от проведения практической подготовки стажеров в ходе проектирования, конструирования, экспериментальной отработки, сборки и испытаний автоматического космического аппарата.

Ключевые слова: проектирование космических аппаратов, стажировка, организация подготовки иностранных специалистов, преимущества.

**PROJECT-ORIENTED TRAINING
OF FOREIGN CUSTOMER
SPECIALISTS IN SPACE TECHNIC CREATION
PROCESS OF RSC ENERGIA**

Kalinkin D.A., Komarov M.V.

S.P. Korolev Rocket and Space Public Corporation Energia (RSC Energia)
4A Lenin str., Korolev, Moscow region, 141070, Russian Federation, e-mail: post@rsce.ru

The first in rocket and space branch experience of project-oriented foreign customer specialist's team loop organization is presented in this article. The training is carried out on spacecraft development direction through international commercial contract. The practical training organization principals requests are defined and practical recommendations on requests implementation are given. Methodology of specialist training as a practical training on engineering-plant trough creation of Space Craft is proposed. Main phases of training and results are considered. Practical training arrangement and realization and trainees achievement assessments are presented. Scheme of customer trainees' participation into contract phase review procedure is considered and order of this participation process is offered. Long-term benefits of customer trainees' practical training realization trough designing, construction, experimental refining, assembly and tests of automatic spacecraft for the customer and for technic developer-enterprise are presented.

Key words: spacecraft design, practical training, foreign specialists training organization, competence, benefits.



КАЛИНКИН Д.А.



КОМАРОВ М.В.

КАЛИНКИН Дмитрий Анатольевич — кандидат технических наук, главный специалист по подготовке кадров РКК «Энергия», e-mail: dmitry.kalinkin@rsce.ru
 KALINKIN Dmitry Anatol'evich — Candidate of Science (Engineering), Chief Specialist on distributive education at RSC Energia, e-mail: dmitry.kalinkin@rsce.ru

КОМАРОВ Михаил Викторович — кандидат технических наук, вице-президент по персоналу и социальной политике РКК «Энергия», e-mail: mikhail.komarov@rsce.ru
 KOMAROV Mikhail Viktorovich — Candidate of Science (Engineering), Vice-President for personnel and social policy, e-mail: mikhail.komarov@rsce.ru

Введение

Имеющийся более чем 50-летний опыт международного сотрудничества в области пилотируемых программ и более чем 15-летний — в запусках автоматических космических аппаратов (КА) показал необходимость подготовки специалистов в процессе совместной работы [1]. Международное сотрудничество в области космических исследований, начиная с 1969 г., заключалось в участии специалистов разных стран в отдельных этапах разработки КА и программ полета, подготовке запуска и обработке результатов полета. В дальнейшем группы иностранных и отечественных специалистов работали совместно над приборами и системами при подготовке и эксплуатации пилотируемых орбитальных станций и автоматических КА. С развитием космической техники повышается ее эффективность, все больше стран выражают заинтересованность в международной кооперации и развитии своей космической отрасли. Поэтому для предприятий, имеющих большой опыт разработки, создания и эксплуатации КА, актуальной становится задача тиражирования разработанных технологий, включая подготовку команд специалистов иностранного Заказчика.

На предприятиях ведущих отраслей промышленности в рамках контрактов с иностранными заказчиками на создание современной техники применяется практика объектно-ориентированного обучения иностранных специалистов [2].

В РКК «Энергия» (предприятие-разработчик) впервые в российской ракетно-космической отрасли организовано комплексное проектно-ориентированное обучение команды иностранных специалистов, включающее теоретическую и практическую подготовку в ходе разработки, изготовления и передачи в эксплуатацию космической системы (КС) дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в интересах страны Заказчика [3]. Под проектно-ориентированной подразумевается подготовка по специальностям конкретного проекта в направлениях: проектирование, испытание и эксплуатация КА.

Основные положения методики и требования участников работ

Разработка новой космической техники проводится с учетом накопленного опыта проектирования и эксплуатации. Одновременно возникает необходимость подготовки команды специалистов, способных с ней работать. В случае разрыва между требуемой и фактической квалификациями специалистов Заказчика требуется двухэтапная подготовка — теоретическая и практическая — получение навыков практической работы (стажировка) на предприятии-разработчике под персональным руководством ведущих специалистов (кураторов). С учетом конфиденциальности проведения работ одним из возможных путей является обучение специалистов Заказчика силами предприятия-разработчика на примере создаваемой техники.

Срок завершения подготовки специалистов не должен превышать срок сдачи в эксплуатацию КА.

Анализ многолетнего опыта ведения работ обучающего характера помог сделать выбор в пользу предложенной методики. Основные положения разработанной методики подготовки специалистов Заказчика заключаются в следующем:

- стажировка проводится одновременно с разработкой, изготовлением и испытанием КА;
- кураторами и консультантами являются разработчики оборудования;
- стажировка планируется и проводится на основании рабочих пакетов, предварительно согласованных и утвержденных обеими сторонами;
- стажировка проходит на рабочих местах разработчиков;
- соблюдается конфиденциальность информации о проводимых работах;
- совместные работы и предоставление документации ведутся на официальном языке контракта, в т. ч. не являющемся родным для обеих сторон.

К проведению практической подготовки в рамках коммерческого контракта предъявлены требования руководства предприятия-разработчика и специалистов проектно-конструкторских подразделений, кратко представленные в таблице, там же предложены организационные мероприятия для их выполнения.

Требования разработчиков-консультантов к организации стажировки:

- минимальное время проведения консультаций;
- максимальная загрузка стажеров самостоятельной работой;
- заранее оговоренный объем и тематика консультаций;
- минимальный объем разработки специальной учебно-методической документации;
- максимальное использование корпоративных стандартов.

Руководство проекта со стороны предприятия-разработчика, кроме безусловного выполнения контрактных обязательств, предъявляет к стажировке свои требования:

- минимизация количества специалистов, организующих стажировку;
- максимально возможное привлечение разработчиков к консультациям.

Организационные требования руководства предприятия-разработчика на основании внутренних документов и законодательства РФ предполагают:

- обеспечение неразглашения государственной тайны;
- выполнение обязательств по различным одновременно выполняемым проектам в отношении конфиденциальности информации и неразглашения коммерческой тайны;
- ограничение доступа на особо охраняемые территории;
- ведение проекта в электронном виде.

Таблица

Основные требования к стажировке и рекомендации по организации работ

Положения методики	Руководство предприятия	Руководство проекта от предприятия	Разработчики предприятия	Рекомендации по организации работ
Стажировка одновременно с созданием КА	Отсутствие влияния на график работ по созданию КА	Специалисты работают совместно со стажерами	Максимальная самостоятельная работа стажеров	Этапы стажировки сдвинуть относительно этапов создания КА
Кураторы — разработчики КА	Неразглашение государственной тайны	Максимальное привлечение разработчиков к консультациям	Минимальное время консультаций	Формировать команду проекта с особыми компетенциями
Согласование рабочих пакетов стажеров	Ограничение доступа на особо охраняемые территории	Соответствие требованиям контракта	Заранее известный объем и тематика консультаций	Предварительно планировать и согласовывать работы со всеми службами
Подготовка на рабочих местах разработчиков	Ведение проекта в электронном виде	Рабочее место для каждого стажера	Использование стандартов предприятия	Создать выделенную зону на территории и в локальной вычислительной сети
Конфиденциальность работ	Неразглашение коммерческой тайны	Неразглашение коммерческой тайны проекта	Минимальный объем новых учебно-методических материалов	Ограничить доступ в сети общего пользования, <i>Internet</i> , сопровождать по территории РФ
Официальный язык контракта	Адекватность перевода	Минимальное количество привлекаемых специалистов	Без специального изучения иностранного языка	Создать специальное подразделение для организации стажировки

Опыт проведения этапа теоретической подготовки показал целесообразность создания отдельного подразделения для организации и проведения стажировки на двух языках: русском и языке контракта.

Для успешного прохождения этапов контракта важно сохранить деловые доброжелательные отношения между кураторами, консультантами, выступающими в роли представителя предприятия-разработчика, с одной стороны контракта, и стажерами, выступающими в роли группы анализа Заказчика. Наиболее востребованной становится компетенция специалистов вновь созданного подразделения организации стажировки [3]. К ним предъявляются следующие требования:

- профессиональные знания либо ориентирование в технической тематике по одному из направлений подготовки;
- достаточно свободное владение иностранным языком контракта в технической области;
- знание требований международных коммерческих контрактов к организации стажировки и разработке космической техники;
- уравновешенность и внимательность к собеседнику;
- обеспечение конфиденциальности информации.

План подготовки специалистов в ходе создания космической техники

Подготовка представителей Заказчика с учетом всех предъявленных требований в соответствии с международными стандартами [4] проводится по плану, представленному на рис. 1, где вертикальные риски отмечают синхронность работ, а горизонтальные линии соответствуют длительности этапов.

Создание КА включает основные этапы: проектирование КА, завершающееся разработкой эскизного проекта; разработка конструкторской документации на изготовление КА; экспериментальная отработка принятых решений на макетах элементов и имитаторах КА; сборка и испытания КА; приемка КА на предприятии-изготовителе и на техническом комплексе космодрома в ходе подготовки к запуску. Затем КА передается Заказчику по заранее оговоренной процедуре.

Разработка КА опережает учебный процесс на время, необходимое для подготовки учебных материалов. Основные этапы практической подготовки представителей Заказчика привязаны к этапам разработки документации и создания КА [4]: проектирование и предварительный анализ проекта (*Preliminary*

design review); конструирование и критический анализ проекта (*Critical design review*); экспериментальная отработка и анализ готовности к интеграции (*Integration readiness review*); сборка, испытания и анализ готовности изготовления (*Product acceptance review*); приемка КА и анализ готовности к пуску (*Launch readiness review*).

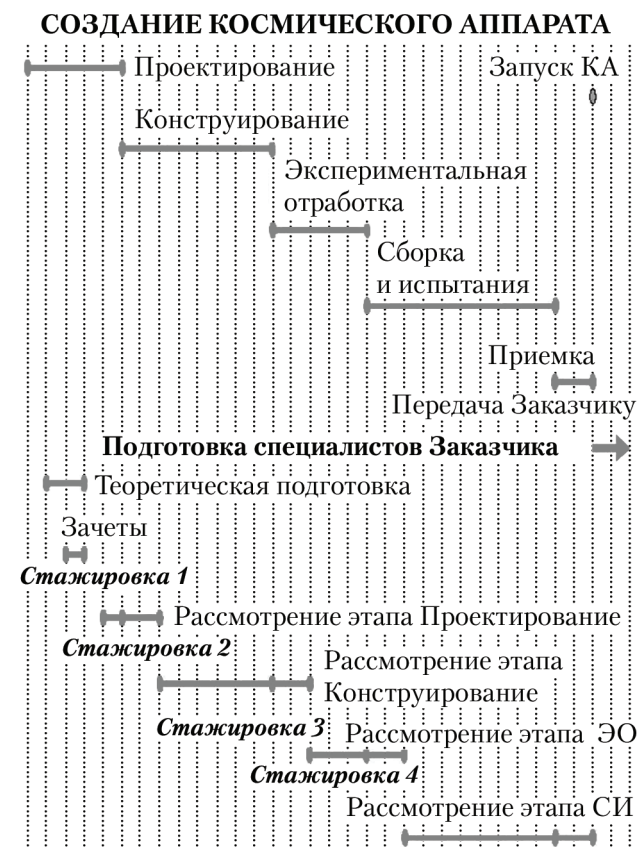


Рис. 1. План создания космического аппарата (КА) и подготовки специалистов Заказчика

Примечание. ЭО – экспериментальная отработка; СИ – сборка, испытания.

В ходе каждого из четырех этапов практической подготовки стажеры самостоятельно выполняют задание по разработке элементов КА, по завершении которого, в конце этапа, участвуют в контрактной процедуре рассмотрения проектной и рабочей технической документации по КА.

Рабочая документация на КА состоит из конструкторской, технологической, сопроводительной и эксплуатационной, а ее разработка охватывает весь цикл создания и эксплуатации изделия. Проектные решения, отраженные в документации, учитываются в базе знаний предприятия-разработчика для повышения эффективности разработки новых КА и их элементов. Для пополнения базы знаний целесообразно подготовить квалифицированных специалистов Заказчика, способных не только грамотно оценивать техническое

состояние созданного КА и эксплуатировать его, но и способствовать проверке эффективности принятых решений как в ходе полета, так и при создании аналогичного оборудования.

Основные этапы и результаты теоретической подготовки

Для обучения квалифицированных специалистов Заказчик формирует команду представителей, способных освоить новое техническое направление. Программа ее подготовки состоит из теоретической и практической частей.

Теоретическая подготовка проводится по основным направлениям проектирования: анализ и проектирование космического полета; геометрия космического полета и космические условия; основные положения и принципы наблюдения Земли; оптико-электронная полезная нагрузка спутника; разработка и проектирование спутника; конструкция и механизмы; аппаратные средства и программное обеспечение бортовой системы управления; бортовая вычислительная подсистема обработки данных; подсистема управления движением и навигации; система управления бортовой аппаратурой, бортовая кабельная сеть; подсистема телеметрии, слежения и командного управления; подсистема энергопитания; двигательная подсистема; подсистема терморегулирования; сборка, интеграция и испытания; наземный сегмент; наземный сегмент управления; полетные операции и управление полетом; руководство проектом; обеспечение качества проекта.

Общая теоретическая подготовка включает в себя два этапа: начальную и углубленную теоретическую подготовку.

Результатом *начальной подготовки* является распределение ролей в команде Заказчика на основании собеседования и оценки глубины полученных знаний по каждому техническому направлению. На этом этапе учитывается ориентированность каждого обучаемого на решение задач в определенном техническом направлении.

Результатом *углубленной теоретической подготовки* является закрепление ролей стажеров в команде проекта, подготовка этой командой своих предложений в учебный аванпроект заказанного КА и их защита перед специалистами-разработчиками систем — инженерно-техническими работниками РКК «Энергия». В ходе работы над заданиями учитывается ориентированность обучаемого на самостоятельное обоснованное решение поставленных задач в выбранном техническом

направлении, способность рассматривать варианты решений и формулировать вопросы.

На этом этапе сотрудники предприятия-разработчика получают возможность уточнить запросы, возможности и функции стажеров, а также спланировать их дальнейшую подготовку.

В результате теоретической подготовки команда специалистов Заказчика делится на команду разработки КА и команду управления и эксплуатации КА.

Организация и проведение стажировки

По плану стажировки предприятие-разработчик предоставляет учебно-методические материалы, обеспечивает консультации, посещение производства, оценку квалификации и передачу разработанных стажерами материалов Заказчику. Практическая подготовка организуется с учетом состояния разработки КА и отражается в персональном задании — рабочем пакете каждого стажера. На рис. 2 представлен пример рабочего пакета, составленного с учетом рекомендаций международных стандартов [5], объединяющего специализацию, задание, сроки, документацию, участников работ и ожидаемый результат.

Рабочий пакет содержит недельный план типовой работы с материалами и отчетными документами для контроля результатов работы кураторами и руководством стажировки с обеих сторон. Он может изменяться путем добавления пунктов или изменения сроков работ, оформляется на двух языках — языке контракта и русском — и в обязательном порядке согласовывается со всеми заинтересованными и упомянутыми в нем участниками. В дальнейшем рабочий пакет является официальным основанием для планирования и проведения совместных работ и регулярных совещаний по их итогам на территории предприятия-разработчика.

Перед началом каждого этапа стажировки предприятие-разработчик определяет состав кураторов и консультантов из числа ведущих специалистов с учетом квалификации, доступности и загрузки основной деятельностью.

Для ведения самостоятельной работы кураторы предоставляют стажерам персональные рекомендации по обмену информацией с другими участниками и исходные данные: документацию, разработанную на предыдущем этапе; учебно-методические материалы, созданные на основе опыта предыдущих многолетних разработок; открытые

материалы стандартов и публикации ведущих сотрудников; планы-проспекты отчетных документов, а в конце этапа — предварительную редакцию отчетных технических документов по КА.

УТВЕРЖДАЮ: Разработчик	УТВЕРЖДАЮ: Заказчик
Детальное описание рабочего пакета	
Номер рабочего задания	Обозначение должности в проекте-XX (этапа)
Название задания	Ф.И.О., Специализация в группе
Квалификация	Инженер
Специализация	Система КА
Начало этапа	T_0 : месяц, год
Окончание этапа	$T_0 + XX$ месяцев
Консультанты	Ф.И.О., ...
Основные задачи	<ul style="list-style-type: none"> • изучение схем, алгоритмов; • разработка документов; • анализ учебных документов; • анализ отчетных документов
Требуемые исходные данные	Исходные данные к программе экспериментальной отработки
Документы по системе (этап)	<ul style="list-style-type: none"> • технические условия на систему; • исходные данные
Смежные стажеры	Должность в проекте, ...

План рабочего задания

Этап работы	Основные мероприятия	Отчет/результат	Начало/окончание
T	Изучение схемы общей	Отчет	2-я неделя
D	Расчет надежности	Отчет	4-я неделя
A	Анализ алгоритмов	Отчет	1-я...6-я неделя
<i>Примечание:</i> в план вносятся изменения и дополнения			
<i>Условные обозначения:</i> T – обучение; D – проектирование и конструирование; A – анализ			
Куратор: Ф.И.О.		Стажер: Ф.И.О.	

Рис. 2. Рабочий пакет – задание стажера на этап

На основе исходных данных стажер разрабатывает учебный технический документ. В ходе консультаций уточняются задания, разъясняются положения, изложенные в учебно-методических материалах или в рекомендованной общедоступной литературе, контролируются результаты расчетов и основные положения разрабатываемой стажером отчетной документации.

В итоге команде стажеров предлагается разработать учебный аналог технической документации или ее разделов в соответствии с планом-проспектом, ознакомиться с предварительной редакцией документации по КА, созданной специалистами предприятия-разработчика на текущем этапе, и в качестве представителя Заказчика выдать обоснованные замечания и рекомендации к ней, а также подготовить доклад о проделанной работе для представления совместной комиссии.

Порядок проведения поэтапного рассмотрения результатов работ

В конце каждого этапа как создания КА, так и стажировки, проводятся рассмотрение и анализ достигнутых результатов [6]. Основными целями рассмотрения и анализа технического состояния работ проекта являются:

- получение Заказчиком объективной оценки состояния работ;
- предоставление предприятию-разработчику дополнительных ресурсов (информационных, временных, материальных, финансовых и пр.);
- получение согласия Заказчика на продолжение работ.

В рассмотрении и анализе результатов проекта участвуют: принимающий решения орган – совместная комиссия Заказчика и предприятия-разработчика; проектная группа предприятия-разработчика, отвечающая за техническое состояние работ по проекту; группа анализа, определяемая Заказчиком, обладающая консультативной функцией [6].

В группу анализа включаются стажеры, поэтому их подготовка как участников рассмотрения проекта играет ключевую роль в повышении эффективности и продуктивности всей работы. Одной из задач практической подготовки является приобретение стажерами необходимой компетенции, включающей знания по составу, содержанию и терминологии технической документации, методам получения количественных и качественных оценок параметров КА, навыки рассмотрения технической документации, формулирования и обсуждения вопросов по технической тематике и подготовке практических рекомендаций по устранению несоответствий.

Взаимодействие между участниками этапного рассмотрения (анализа) представлено, с учетом международного стандарта [6], на схеме (рис. 3), где цифры в скобках показывают очередность следования информации.

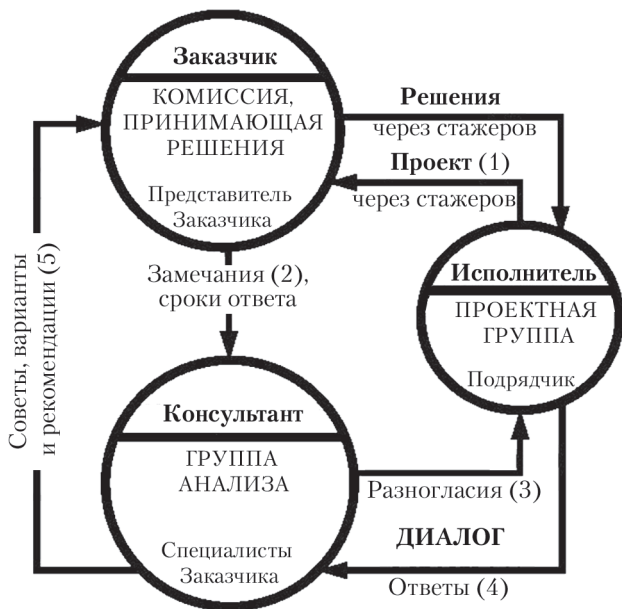


Рис. 3. Схема взаимодействия между участниками рассмотрения этапов контракта

Разработанная документация по созданию КА предварительно предоставляется стажерам для ознакомления и выявления замечаний и разногласий, которые могут быть устранены до начала рассмотрения этапа Комиссией. Затем она официально направляется Заказчику (рис. 3, поз. 1), который назначает время рассмотрения и состав участников (рис. 3, поз. 2). Эффективность диалога (рис. 3, поз. 3, 4) группы анализа с проектной группой разработчика по устранению замечаний и выдаваемых рекомендаций (рис. 3, поз. 5) зависит от уровня подготовки стажеров и достигнутого в ходе стажировки взаимопонимания с консультантами.

Международная практика [6] рекомендует организовывать группу анализа на основе одних и тех же основных членов на всем протяжении жизненного цикла проекта. В нее включаются представители Заказчика, не участвующие непосредственно в проектных действиях, представители предприятия-разработчика и доверенные специалисты в качестве экспертов обеспечения и технического сопровождения продукции, обладающие необходимой для анализа определенной компетенцией: эксперты по конструированию или производству подобного вида продукции; специалисты по функционированию и техническому обслуживанию аналогичной продукции; представители смежных организаций, привлекаемых к работам проекта.

При отсутствии у Заказчика опыта работы с подобными системами роль доверенных специалистов должны выполнять стажеры, прошедшие соответствующий этап подготовки. Тогда этапное рассмотрение проводится

в следующем порядке: подведение итогов стажировки, рассмотрение состояния работ по созданию КА.

Подведение итогов стажировки включает:

- отчетный доклад руководителя стажировки о проведенных мероприятиях;
- доклады стажеров по результатам выполненных работ;
- выступление куратора с оценкой уровня подготовки стажера;
- выдачу рекомендаций Заказчиком на проведение следующего этапа стажировки.

Оценка уровня подготовки стажера проводится поэтапно по согласованной с Заказчиком 100-балльной системе с критериями: инициативность, самостоятельность, соблюдение сроков, полнота выполнения заданий, приобретение новых навыков.

После завершения этапа стажировки стажеры приобретают компетенцию эксперта группы анализа. В качестве экспертов они участвуют в рассмотрении состояния работ по созданию КА, обсуждении вариантов устранения замечаний к разработанной документации в соответствии со схемой, представленной на рис. 3.

В результате такого подхода удалось удовлетворить требования Заказчика по уровню подготовки стажеров и качеству их учебной документации, качеству отчетной документации по КА на языке контракта и сократить до недели срок ее рассмотрения (в соответствии с рис. 3) на каждом этапе.

Результаты подготовки специалистов Заказчика в ходе создания КА

В ходе коммерческого проекта по созданию КС ДЗЗ за четыре года работники РКК «Энергия» подготовили более 70 специалистов, составивших основу новой космической отрасли иностранного государства.

Итогом стажировки является получение сертификата о прохождении практической подготовки на соответствие определенной должности в проекте.

Представленная методика подготовки стажеров позволяет удовлетворить требования участников работ, сократить сроки рассмотрения итогов каждого этапа и оценить приобретенные компетенции стажеров. Результат работы дает преимущества и Заказчику, и предприятию-разработчику.

Заказчик получает:

- персонально настроенное оборудование, произведенное под его контролем;
- уникальную технологию проектирования и испытаний КА;

- персонал, подготовленный в ходе создания КА и аттестованный на применение технологии проектирования и испытаний в интересах Заказчика;

- адаптированные к требованиям Заказчика учебные материалы на двух языках, подготовленные как обучающими-разработчиками, так и обучаемыми;

- сформированную базу комплектующих элементов для последующих разработок;

- опыт работы и подготовленную команду для перспективного сотрудничества;

- существенную экономию времени по сравнению с самостоятельным освоением новых технологий.

Предприятие-разработчик получает:

- опыт и статистику создания КА определенного функционала;

- финансовые средства от внедрения уникальной технологии проектирования и испытаний;

- повышение качества типовой технической документации на языке контракта;

- повышение квалификации специалистов без отрыва от производства при подготовке и аттестации представителей Заказчика на применение уникальной технологии проектирования и испытаний продукции;

- учебные материалы, соответствующие известным требованиям и апробированные в ходе обучения;

- уточнение перечня типовых работ, задач и их решений в ходе проекта для пополнения базы знаний;

- подготовленную инфраструктуру для обучения работников и представителей Заказчика;

- опыт, интеллектуальную базу и подготовленную команду для перспективного сотрудничества;

- методики целевой подготовки и повышения квалификации работников на предприятии с целью сокращения сроков и снижения затрат по реализации коммерческих проектов;

- повышение мотивации: материальной — за счет средств Заказчика, нематериальной — за счет повышения статуса от исполнителя до преподавателя, роста количества и качества публикаций;

- экономию средств и времени освоения новых технологий за счет более эффективного, регулярного использования творческого труда, индивидуальных способностей и талантов, совершенствования навыков представления результатов.

Как видно из приведенного сравнения, предприятие-разработчик при умелой организации работ получает больше, чем Заказчик, за счет интенсификации оборота знаний внутри предприятия.

Выводы

Предложена апробированная проектно-ориентированная методика обучения команды специалистов иностранного Заказчика в виде стажировки на предприятии-разработчике в процессе создания автоматического космического аппарата.

Впервые в отечественной космической отрасли представлены план и результаты подготовки представителей иностранного Заказчика по созданию автоматического КА, реализованные РКК «Энергия».

Определены основные требования к организации стажировки и даны практические рекомендации по их выполнению.

Сформулированы преимущества, получаемые от обучения и стажировки представителей Заказчика на предприятии-разработчике в ходе проектирования и изготовления новой космической техники.

Список литературы

1. Алиев В.Г., Легостаев В.П., Лопота В.А. Создание и пятнадцатилетний опыт эксплуатации ракетно-космической системы «Морской старт» // Космическая техника и технологии. 2014. № 2(5). С. 3–13.

2. Академия Росатома. Миссия и цели. Режим доступа: <http://www.rosatom-academy.org/about/mission-and-goals> (дата обращения 04.02.2016 г.).

3. Калинин Д.А., Комаров М.В. Об организации стажировки иностранных специалистов на предприятии // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. № 12. С. 96–99.

4. *Space project management. Project phasing and planning. ECSS-M-30A. Noordwijk, Netherlands: ESA Publications Division, 1999. 40 p.*

5. ГОСТ Р ИСО 10015-2007 Менеджмент организации. Руководящие указания по обучению (*ISO 10015:1999 Quality management — Guidelines for training*). М.: Стандартинформ, 2008. 22 с.

6. *Space project management. Organization and conduct of reviews. ECSS-M-30-01A. Noordwijk, Netherlands: ESA Publications Division, 1999. 38 p.*

Статья поступила в редакцию 28.04.2016 г.

Reference

1. Aliev V.G., Legostaev V.P., Lopota V.A. *Sozdanie i pyatnadtsatiletnii opyt ekspluatatsii raketno-kosmicheskoi sistemy «Morskoi start»* [Development and fifteen-year operating experience of Sea Launch Rocket and Space System]. *Kosmicheskaya tekhnika i tekhnologii*, 2014, no. 2(5), pp. 3–13.
2. *Akademiya Rosatoma. Missiya i tseli* [Rosatom academy. Mission and goals]. Available at: <http://www.rosatom-academy.org/about/mission-and-goals> (accessed 04.02.2016).
3. Kalinkin D.A., Komarov M.V. *Ob organizatsii stazhirovkki inostrannykh spetsialistov na predpriyatii* [About foreign personnel practical training organization at the company]. *Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, 2015, no. 12, p. 7.
4. *Space project management. Project phasing and planning. ECSS-M-30A*. Noordwijk, Netherlands: ESA Publications Division, 1999. 40 p.
5. *GOST R ISO 10015-2007 Menedzhment organizatsii. Rukovodyashchie ukazaniya po obucheniyu* [Organization management. Guidelines for training]. (*ISO 10015:1999 Quality management – Guidelines for training*). Moscow, Standartinform publ., 2008. 22 p.
6. *Space project management. Organization and conduct of reviews. ECSS-M-30-01A*. Noordwijk, Netherlands: ESA Publications Division, 1999. 38 p.