

Экономика

УДК 338.47:629.7(045)

Г.А. Благодатский, М.М. Горохов, Н.Ф. Ревенко

УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ ИННОВАЦИЯМИ В ПРОЦЕССЕ ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Интенсивное оснащение силовых ведомств России средними, средне-тяжёлыми и тяжёлыми беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) обусловило появление проблемы организации их своевременного и качественного ремонта и технического обслуживания. Решение этой проблемы необходимо в целях обеспечения надёжного их функционирования на протяжении всего жизненного цикла. С целью повышения эффективности управления организационными инновациями по внедрению прогрессивных методов предоставления услуг промышленного сервиса БПЛА возрастает значение выбора формы и способа организации технического обслуживания и ремонта беспилотных летательных аппаратов. Это позволит обеспечить достижение наилучшего соотношения между задействованными ресурсами и конечными результатами работы предприятия-изготовителя БПЛА и минимальные простои БПЛА в нерабочем состоянии у потребителя БПЛА. Основной акцент авторами статьи делается на сравнительный анализ применяемых в мировой практике форм технического обслуживания и ремонта сложной промышленной продукции на протяжении всего жизненного цикла. Анализируются возможности использования различных форм промышленного сервиса для средних, средне-тяжёлых и тяжёлых беспилотных летательных аппаратов, применяемых, в большинстве случаев, в силовых ведомствах. На основе анализа различных способов организации промышленного сервиса осуществлена попытка определения рационального, с экономической точки зрения, варианта управления организационными инновациями в промышленном сервисе средних, средне-тяжёлых и тяжёлых БПЛА, с учетом баланса интересов как предприятий-изготовителей, так и потребителей БПЛА.

Ключевые слова: инновации, управление инновациями, организационные инновации, техническое обслуживание, промышленный сервис, промышленное предприятие.

DOI: 10.35634/2412-9593-2023-33-5-749-754

Введение

В последние десятилетия наблюдается «взрывной» рост количества разработок беспилотных летательных аппаратов, чему способствовали определённые объективные предпосылки, связанные с технологическими успехами в различных областях» [1] и, как следствие, наблюдается увеличение объёмов производства БПЛА и интенсивное оснащение ими силовых ведомств Российской Федерации. В многочисленных публикациях описываются преимущества и недостатки БПЛА. Однако внимание их сервисному обслуживанию уделяется недостаточное.

В настоящее время в Российской Федерации актуальна проблема обеспечения надёжного функционирования средних, средне-тяжёлых и тяжёлых БПЛА на протяжении всего жизненного цикла, которая может быть решена за счёт сопутствующего своевременного квалифицированного и качественного ремонта и технического обслуживания. При этом важно решить задачу – кем и как должно осуществляться управление организационными инновациями в данном процессе, поскольку БПЛА, как и любые другие сложные системы и высокотехнологичные изделия, нуждаются в регулярном техническом обслуживании и ремонте, «снижающем риски возникновения непредвиденных поломок летательного аппарата и вызванных этим падений и потерь дорогостоящего оборудования» [2]. В то же время «Летательные аппараты, с точки зрения технического обслуживания и ремонта, требуют особого подхода и для узлов, аппаратов, приборов и даже деталей имеются строгие правила, ограничивающие их по времени и условиям эксплуатации и хранения» [3].

Попытки самостоятельного устранения неисправностей БПЛА «без наличия соответствующего опыта и технических навыков, чреватые многократно превышающими стоимостью разбитого аппарата финансовыми потерями. Более того, любое падение БПЛА несёт в себе риск повреждения имущества третьих лиц, а в некоторых случаях и риск нанесения увечий находящимся в зоне проведения работ людям» [2].

Цель работы

В рамках проведенного нами исследования предложено обоснование точки зрения на управленческие инновации по внедрению прогрессивных методов оказания услуг в части технического обслуживания и ремонта средних, средне-тяжёлых и тяжёлых беспилотных летательных аппаратов. Это актуально для достижения наилучшего соотношения между задействованными ресурсами и конечными результатами работы как предприятия-изготовителя, так и потребителя БПЛА, на основе сравнительного анализа применяемых в мировой практике форм и способов технического обслуживания и ремонта сложной промышленной продукции производственно-технического назначения.

Перед тем, как высказать свою точку зрения на возможное решение этой проблемы применительно к БПЛА, целесообразно вначале, для каждого конкретного вида БПЛА «определиться – какую форму технического обслуживания и ремонта целесообразно применять для столь сложной продукции» [4].

Экспресс-анализ

Мировая практика показывает, что практически все организационные формы технического обслуживания и ремонта сложной промышленной продукции на протяжении всего жизненного цикла техники можно свести к ряду вариантов.

Первое – техническое обслуживание и ремонт ведётся исключительно персоналом предприятия-производителя (фирменный ремонт) или персоналом филиалов предприятия-изготовителя (авторизованный сервис).

Второе – создаётся консорциум производителей отдельных видов оборудования, а также деталей и узлов, или промышленный сервис поручается независимой специализированной фирме, привлекается посредник, несущий полную ответственность за качество ремонта и удовлетворение претензий.

Третий вариант – техническое обслуживание и ремонт поручается персоналу предприятия-покупателя при активном содействии и помощи предприятий-изготовителей (самообслуживание) [4; 5, с. 65–66].

Экспресс-анализ возможностей применения вышеперечисленных форм организации технического обслуживания и ремонта при эксплуатации БПЛА показал, что техническое обслуживание и ремонт силами пользователя БПЛА применяют, когда у него одновременно в эксплуатации находится большое количество БПЛА и он располагает необходимым количеством рабочих и специалистов, способными производить все необходимые регламентные ремонтные воздействия. «За предприятием-изготовителем в этих случаях остаётся обязанность оказания пользователю БПЛА необходимой технической помощи в обучении специалистов правилам технического обслуживания, снабжении необходимой технической документацией и запасными частями» [6]. Очевидным преимуществом такой формы организации является оперативность проведения ремонтных воздействий. Однако такая форма организации технического обслуживания и ремонта БПЛА требует значительных первоначальных капитальных вложений, хорошо организованного складского хозяйства и, самое главное, наличия и возможности содержания штата высококвалифицированных специалистов разных специальностей. Для большинства организаций, эксплуатирующих небольшое количество БПЛА, «такие расходы являются нерациональными» [7].

Следовательно, в большинстве случаев организация технического обслуживания и ремонта БПЛА правильная с точки зрения обеспечения безотказного и надёжного функционирования БПЛА у потребителя на протяжении всего жизненного цикла возможна при организации промышленного сервиса, под которым мы понимаем «комплекс услуг, связанный со сбытом и эксплуатацией сложной продукции производственно-технического назначения» [5, с. 112]. В результате его организации обеспечивается максимальное сокращение потерь времени действия БПЛА, возникающих при их эксплуатации, за счёт высокого качества проведения промышленного сервиса квалифицированным персоналом предприятия-изготовителя или его филиалов.

Однако на выбор формы промышленного сервиса для БПЛА, эксплуатируемых в большинстве случаев в силовых ведомствах, влияют ограничения, связанные с необходимостью соблюдения режима государственной тайны и секретности, которые «в совокупности диктуют целесообразность

использования только двух форм промышленного сервиса: фирменного промышленного сервиса или авторизованного промышленного сервиса» [4].

При фирменном промышленном сервисе обеспечивается непосредственный контакт предприятия-изготовителя с потребителем БПЛА. При организации авторизованного промышленного сервиса контакт предприятия-изготовителя с потребителем БПЛА осуществляется опосредовано через свои филиалы. Каждая из этих форм промышленного сервиса имеет свои преимущества и недостатки, подробно описанные в отечественной литературе [3–9]. При этом необходимо определиться и со способом организации работ, определяющим, где и кем будут производиться регламентные ремонтные воздействия:

- непосредственно на предприятии-изготовителе;
- выездными (передвижными) бригадами предприятия-изготовителя;
- специализированными передвижными ремонтными бригадами авторизованных сервисных центров (филиалов предприятия-изготовителя);
- специализированными стационарными ремонтными бригадами авторизованных сервисных центров (филиалов предприятия-изготовителя).

Результаты анализа

Однако при выборе способа организации промышленного сервиса БПЛА необходим дифференцированный подход, учитывающий экономические и организационные интересы как предприятия-изготовителя, так и потребителя БПЛА, а они зачастую диаметрально противоположны. Так, потребитель заинтересован в проведении быстрого и качественного технического сервиса, обеспечивающего максимальное использование времени эксплуатации БПЛА, то есть в высоком коэффициенте технического использования БПЛА. Предприятие-производитель заинтересовано в проведении технического сервиса оптимальной численностью высококвалифицированного персонала (инженеров-регулирующих), но с максимальной их загруженностью в течение рабочего дня.

В организации проведения промышленного сервиса БПЛА непосредственно на предприятии-изготовителе и с экономической и организационно-технической стороны наиболее заинтересовано предприятие-изготовитель по той причине, что у него появляется возможность проведения промышленного сервиса за счёт дозагрузки имеющегося оборудования, испытательных стендов и персонала, использования старых заделов деталей БПЛА, снятых с производства, в качестве запасных частей и возможность проведения модернизации БПЛА. Однако такой способ организации проведения промышленного сервиса крайне нежелателен для потребителя БПЛА, поскольку резко снижается коэффициент технического использования БПЛА вследствие большого времени на транспортировку БПЛА на предприятие-изготовитель и обратно к месту дислокации БПЛА: страна у нас большая, а производство средних, средне-тяжёлых и тяжёлых БПЛА сосредоточено в основном в европейской части.

Способ организации проведения промышленного сервиса БПЛА выездными (передвижными) ремонтными бригадами предприятия-изготовителя позволяет несколько увеличить коэффициент технического использования БПЛА за счёт того, что затраты времени на прибытие выездной (передвижной) ремонтной бригады предприятия-изготовителя к месту дислокации БПЛА, требующих технического обслуживания и ремонта, значительно меньше, чем на транспортировку БПЛА на предприятие-изготовитель и обратно за счёт сокращения одного плеча транспортировки.

Однако, с экономической точки зрения, для предприятия-изготовителя, как показывают проведенные исследования, такой способ организации проведения промышленного сервиса БПЛА неэффективен и нецелесообразен по нескольким причинам.

Во-первых, нерационально и расточительно используется персонал предприятия-изготовителя, так как члены выездных (передвижных) ремонтных бригад предприятия-изготовителя – инженеры-регулирующие высокой квалификации – непосредственно заняты фактическим проведением ремонтных и профилактических работ на БПЛА не более 5 % всего времени командировки.

Во-вторых, только 2 % всех затрат, связанных с выездом передвижной ремонтной бригады предприятия-изготовителя к месту дислокации БПЛА, связаны с фактическим выполнением ремонтных и профилактических работ на БПЛА, а львиная доля затрат приходится на суточные, расходы на проезд и проживание членов передвижных бригад.

Способ организации проведения промышленного сервиса специализированными передвижными ремонтными бригадами авторизованных сервисных центров (филиалов предприятия-изготовителя),

обслуживающими несколько мест дислокации значительного количества БПЛА различных организаций в пределах региона (округа) 200-250 км, более предпочтителен для потребителей БПЛА, поскольку позволяет резко увеличить коэффициент технического использования БПЛА, так как специализированные передвижные ремонтные бригады авторизованных сервисных центров, оснащённые средствами передвижения, после получения заявки по телефону или Интернету, могут прибыть на место дислокации БПЛА в течение нескольких часов и осуществить регламентные работы на БПЛА.

Для предприятия-изготовителя БПЛА этот способ организации промышленного сервиса имеет определённые преимущества, поскольку при таком способе проведения промышленного сервиса БПЛА загруженность персонала специализированных передвижных ремонтных бригад авторизованных сервисных центров (филиалов предприятия-изготовителя) непосредственно выполнением ремонтных и профилактических работ на БПЛА может достигать 52-54 % рабочего времени. При отсутствии вызовов инженеры-регулирующие имеют возможность проведения подготовительных работ на агрегатах БПЛА.

Организация проведения промышленного сервиса специализированными стационарными ремонтными бригадами авторизованных сервисных центров (филиалов предприятия-изготовителя) наиболее предпочтительна для потребителей БПЛА, поскольку приближена к эксплуатируемым БПЛА и, вследствие этого позволяет максимально увеличить коэффициент технического использования БПЛА, поскольку обеспечивает выполнение промышленного сервиса и устранение неполадок в кратчайшие сроки с минимальными затратами труда и средств при максимальной загрузке персонала выполнением ремонтных и профилактических воздействий на БПЛА, но для предприятия-изготовителя БПЛА эффективна (экономически) только при дислокации значительного количества БПЛА в одном месте, что практически возможно в рамках Министерства обороны.

Заключение

Выбор организационно-управленческих инноваций по внедрению прогрессивных методов организации услуг по промышленному сервису БПЛА, с экономической точки зрения, определяется в каждом конкретном случае индивидуально «в ходе постоянного мониторинга за изменением трансакций с учётом особенностей потребителей, изготовителей, специфики изделий с тем, чтобы участники промышленного сервиса имели возможность получать эффект от его реализации» [5].

В частности, проведенное «экономическое обоснование выбора формы промышленного сервиса средних БПЛА при сосредоточении в местах дислокации десяти (10) и сорока (40) БПЛА показало, что «экономически целесообразной формой промышленного сервиса БПЛА является использование специализированных передвижных ремонтных бригад авторизованных сервисных центров (филиалов предприятия-изготовителя БПЛА)» [4], поскольку в этом случае соблюдается некоторый баланс интересов как предприятия-изготовителя, так и потребителей БПЛА.

Подобная стратегия организации промышленного сервиса прослеживается и при организации технического обслуживания и ремонта крупноразмерных тяжёлых беспилотников самолётного типа, выпускаемых специализированным заводом компании «Кронштадт» в подмосковной Дубне. Для того чтобы осуществить комплекс работ по восстановлению работоспособности, а также ресурсов, ремонтируемых БПЛА, прежде всего, как отмечал Министр обороны РФ С. Шойгу: «необходимо иметь предприятие, которое будет осуществлять экспедиционные услуги, имеется в виду выездные – там, где у нас дислоцируются воинские части, имеющие на вооружении большое количество беспилотников. Они должны туда прибывать, обслуживать» [9].

Следовательно, организация промышленного сервиса БПЛА предприятием-изготовителем ставит его перед необходимостью формирования авторизованных сервисных центров, приближенных к местам дислокации БПЛА и укомплектованных выездными (передвижными) ремонтными бригадами.

Однако успех работы и выездных (передвижных) ремонтных бригад предприятия-изготовителя и специализированных передвижных ремонтных бригад авторизованных сервисных центров (филиалов предприятия-изготовителя) зависит от соблюдения некоторых условий:

– передвижные ремонтные бригады должны оснащаться специальными ремонтными мастерскими на шасси автомобилей, укомплектованными всем необходимым высокотехнологичным простым и надёжным оборудованием для проведения промышленного сервиса и диагностики БПЛА, приспособлениями, инструментами и расходными материалами, организационной оснасткой и оригинальными сменными узлами и деталями, поставляемые предприятием-изготовителем в необходи-

мых количествах. Такие ремонтные мастерские ещё надо спроектировать и изготовить. Однако «анализ ремонтных мастерских Вооруженных Сил России и народнохозяйственного назначения свидетельствует о том, что их разработкой и производством занимается достаточно много научно-исследовательских институтов и предприятий» [10, с. 66] и поэтому проектирование и изготовление легкосъёмных обитаемых унифицированных кузовов-контейнеров семейства «КК», «представляющих собой законченную в конструктивном, дизайнерском и эргономическом отношении каркасно-панельную конструкцию модульного типа постоянного и переменного объема, и монтируются из панелей типа "сэндвич" из дюралюминиевых сплавов с пенополиуретановым наполнителем» [10, с. 121] для осуществления промышленного сервиса БПЛА особых затруднений не должно вызывать;

– современные БПЛА представляют собой совокупность сложного технического оборудования, поэтому ремонт и техническое обслуживание требуют определенных знаний, навыков и опыта. Следовательно, передвижные ремонтные бригады должны укомплектовываться квалифицированным ремонтным персоналом, имеющим необходимый уровень технических знаний и опыт ремонта и технического обслуживания беспилотных систем и владеющим смежными специальностями;

– численный состав передвижных ремонтных бригад определяется количеством БПЛА в местах дислокации, радиусом обслуживания, трудоёмкостью технического обслуживания и ремонта одного БПЛА;

– наличие мобильного телефона и ноутбука обязательно.

Можно ожидать, что одним из решающих факторов, способствующих более активному применению организационно-управленческих инноваций в ходе внедрения прогрессивных методов по организации услуг промышленного сервиса БПЛА, будет являться наличие хорошо оснащённых технологическим оборудованием и укомплектованных квалифицированными кадрами передвижных ремонтных бригад. Это позволит существенно повысить коэффициент технической готовности БПЛА, что особенно актуально в современных условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фетисов В.С., Неугодникова Л.М., Адамовский В.В., Красноперов Р.А. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние / Под редакцией В. С. Фетисова. Уфа: Фотон, 2014. 217 с.
2. Диагностика и ремонт БПЛА // КотелСервис. Обслуживание и ремонт. [Электронный ресурс]. URL: <https://kotelservice.ru/diagnostika-i-remont-bpla/> (дата обращения: 19.02.2023).
3. Техническое обслуживание и ремонт машин и оборудования зарубежными фирмами / Под ред. Н.Н. Смелякова. М.: Внешторгиздат, 1983. 495 с.
4. Беркутова Т.А., Ревенко Н.Ф. Подход к определению условий выбора местонахождения и количества сервисных центров и филиалов предприятия-изготовителя для сервисного сопровождения вооружений, военной и специальной техники // Вестник Академии военных наук. 2016. № 1(54). С. 134–136.
5. Ревенко Н.Ф. К вопросу о выборе варианта организации системы сервисного сопровождения промышленной продукции // Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. 2012. № 4(56). С. 65–69.
6. Организация сервисного обслуживания сложного оборудования. [Электронный ресурс]. URL: <http://remondom.ru/index.php/finishing/3652> (дата обращения: 20.02.2023).
7. Беркутова Т.А., Лунин Д.А., Сагдиев Р.А. Обоснование выбора формы сервисного сопровождения беспилотных летательных аппаратов // Вестник Академии военных наук. 2016. № 4(57). С. 132–136.
8. Сафонов В.В., Шишурин С.А., Меденко А.А. и др. Оптимизация расположения региональных центров технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники // Наука в центральной России. 2022. № 2(56). С. 5–16.
9. Шойгу рассказал о возможностях завода по производству беспилотников в Дубне // РИА Новости. [Электронный ресурс]. URL: <https://ria.ru/20220127/drony-1769870206.html> (дата обращения: 10.03.2023).
10. Тарасенко П.Н. Подвижные ремонтные мастерские. Мн.: Белорусский национальный технический университет, 2012. 143 с.

Поступила в редакцию 10.07.2023

Благодатский Григорий Александрович, кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры «Информационные системы»
E-mail: blagodatsky@gmail.com

Горохов Максим Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Информационные системы»

E-mail: insys2005@mail.ru

Ревенко Николай Фёдорович, доктор экономических наук, профессор,
профессор кафедры «Менеджмент»

E-mail: nf.revenko@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7

G.A. Blagodatsky, M.M. Gorokhov, N.F. Revenko

**MANAGEMENT OF ORGANIZATIONAL INNOVATIONS IN THE PROCESS OF MAINTENANCE
AND REPAIR OF UNMANNED AERIAL VEHICLES**

DOI: 10.35634/2412-9593-2023-33-5-749-754

Intensive equipping of the Russian law enforcement agencies with medium, medium-heavy and heavy unmanned aerial vehicles (UAVs) has caused the emergence of the problem of organizing timely and high-quality repairs and maintenance, ensuring their reliable functioning throughout the entire life cycle. In order to carry out organizational and managerial innovations on the introduction of progressive methods of organizing UAV industrial service services, the point of view is substantiated on the choice of the form and method of organizing maintenance and repair of medium, medium-heavy and heavy unmanned aerial vehicles, ensuring the achievement of the best ratio between the resources involved and the final results of the UAV manufacturer's work, as well as minimum UAV downtime in a non-working state at the UAV consumer. The main emphasis is on a comparative analysis of the forms of maintenance and repair of complex industrial products used in world practice throughout the entire life cycle. The possibilities of using various forms of industrial service for medium, medium-heavy and heavy unmanned aerial vehicles used, in most cases, in law enforcement agencies are analyzed. Based on the analysis of various ways of organizing industrial service, an attempt has been made to determine a rational, from an economic point of view, variant of industrial service of medium, medium-heavy and heavy UAVs, taking into account the balance of interests of both the manufacturer and the UAV consumer.

Keywords: innovation, innovation management, organizational innovations, maintenance, industrial service, industrial enterprise.

Received 10.07.2023

Blagodatsky G.A., Candidate of Technical Science, Associate Professor of Department «Information systems»

E-mail: blagodatsky@gmail.com

Gorokhov M.M., Doctor of Physics and Mathematics, Professor,
Head of the Department «Information Systems»

E-mail: insys2005@mail.ru

Revenko N.F., Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Management

E-mail: nf.revenko@yandex.ru

Izhevsk State Technical University named after M.T. Kalashnikov
Studencheskaya st., 7, Izhevsk, Russia, 426069