

Внедрение беспилотных летательных аппаратов в производственную деятельность подразделений ОАО «РЖД»

О.С. Свешникова, О.А. Немчинов

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Транспортная стратегия России до 2030 года определила основные направления развития железнодорожного транспорта, ключевыми из которых являются объединение систем сбора и обработки информации, а также переход к автоматизации многих технологических процессов. На данный момент актуальной темой является минимизация человеческого фактора и снижение затрат. Добиться этого можно путем введения новых способов автоматизации, таких как беспилотные летательные аппараты [1, 2].

Цель — оценка экономической эффективности от внедрения беспилотных авиационных систем в деятельность железнодорожного транспорта.

Методы. Объектом исследования является владелец инфраструктуры общего пользования и крупнейший перевозчик российской сети железных дорог — Открытое акционерное общество «Российские железные дороги».

В рамках исследования рассматриваются три варианта беспилотных летательных аппаратов (БПЛА): GEOSKAN 401 Геодезия, GEOSKAN 401 Лидар, Geobox Atlas Compact [3, 4]. Для сравнения вариантов по народным критериям выполняется их свертка путем введения обобщенного показателя. Затем для наиболее оптимального варианта БПЛА рассчитывается экономическая эффективность и удельная стоимость трудовых ресурсов. В данном исследовании рассматривается вариант применения выбранного беспилотного летательного аппарата GEOSKAN 401 Геодезия.

Результаты. На основе проведенного анализа определены основные затраты на трудовые ресурсы при проведении коммерческого осмотра подвижного состава и комиссионного осмотра станций. Они складываются из заработной платы сотрудникам, затрат на социальные отчисления и затрат на форму сотрудников.

В анализе учитываются данные для пяти сотрудников, проводящих коммерческий осмотр, и восьми сотрудников, проводящих комиссионный осмотр.

Экономическая эффективность при коммерческом осмотре станций:

$$\Theta = \frac{R_1 - R_2}{Z} \cdot 100\%,$$

где R_1 — первоначальные затраты до внедрения новой технологии;

R_2 — затраты после внедрения новой технологии; Z — капитальные вложения.

При внедрении технологии беспилотников при комиссионном осмотре станций произойдет замена 3 сотрудников на 2 специалистов БПЛА. Также появится возможность сократить время проведения осмотра с 3 дней до 1 дня.

Себестоимость одного часа работы сотрудника, занимающего i -ю должность:

$$C_i^{1 \text{ час}} = \frac{Z_i^c}{T_i^{\text{см}} \cdot N_i^c}$$

где Z_i^c — заработная плата сотрудника; $T_i^{\text{см}}$ — продолжительность рабочей смены; N_i^c — количество рабочих дней в месяц.

Общие затраты на выполнение комиссионного осмотра (КМО):

$$Z_0 = \sum_i (C_i^{1 \text{ час}}) \cdot T_{\text{ч}}^{\text{КМО}} \cdot N_{\text{КМО}}$$

где $C_i^{1 \text{ час}}$ — себестоимость одного часа работы сотрудника, занимающего i -ю должность; $T_{\text{ч}}^{\text{КМО}}$ — суточное рабочее время сотрудника при проведении КМО; $N_{\text{КМО}}$ — количество дней на проведение КМО.

Выводы. Экономическая эффективность от внедрения БПЛА при проведении коммерческого осмотра составляет 17,5 %.

Пример рассчитанных значений себестоимости часа работы сотрудников и общих затрат при комиссионном осмотре после внедрения БПЛА представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты расчетов общих затрат на выполнение комиссионного осмотра (КМО) при использовании БПЛА

Должность	Себестоимость одного часа работы сотрудника, руб./чел. · ч	Общие затраты на выполнение КМО в месяц, руб.
Начальник станции	622	4 976
Мастер дорожный	400	3 200
Старший электромеханик устройств сигнализации, централизации и блокировки	250	2 000
Старший электромеханик связи	250	2 000
Представитель дирекции пассажирской организации	225	1 800
Оператор БПЛА	250	2 000
Аналитик данных, полученных с БПЛА	150	1 200
ИТОГО		17 176

Таким образом, общие затраты на выполнение операции комиссионного осмотра при использовании БПЛА составят 17 176 руб. в месяц, что примерно в 3 раза меньше по сравнению с изначальной технологией.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт; беспилотный летательный аппарат; экономическая эффективность; натурный осмотр; человеческий фактор.

Список литературы

- 1 Бородин С.В. Автоматизация на железнодорожном транспорте // Сборник статей XII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум 2020». Москва: Издательский дом Академии Естествознания, 2020. С. 1–10.
- 2 rzd.ru [Электронный ресурс]. Сайт ОАО «РЖД» [дата обращения: 02.03.2023]. Доступ по ссылке: <https://www.rzd.ru/>
- 3 geoscan.aero.ru [Электронный ресурс]. Официальный сайт компании «Геоскан» [дата обращения: 03.03.2023]. Доступ по ссылке: <https://www.geoscan.aero.ru>
- 4 geospb.ru [Электронный ресурс]. Официальный сайт компании «Геоприбор» [дата обращения: 03.03.2023]. Доступ по ссылке: <https://geospb.ru>

Сведения об авторах:

Ольга Сергеевна Свешникова — студентка, группа 1426-230301D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: olasveshnicova@yandex.ru

Олег Александрович Немчинов — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры организации и управления перевозками на транспорте; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: nemchinoff-samara@yandex.ru