

Рецензия

**на статью Алешина К.Д., Минакова Т.А., Цырульникова В.Р.,
Соколов О.А. «Роботизация перрона как фактор повышения
экономической эффективности аэропорта: управление
беспилотными тягачами и трапами из единого центра АСУ
наземного обслуживания»**

Введение

Статья рассматривает экономическую целесообразность интеграции беспилотных средств наземного обслуживания воздушных судов в единый цифровой контур аэропорта. Тема своевременна: авторы убедительно показывают, что кадровый дефицит, рост интенсивности полётов и высокая цена ошибки на перроне делают переход к роботизации практически безальтернативным для крупных хабов. Работа отличается ясной логикой: от анализа ограничений традиционной модели перронных операций через описание технологической основы автономной техники к концепции единого центра управления. Центральный тезис сформулирован отчётливо — ставка на разрозненные машины без общей платформы лишь множит конфликты, тогда как реальная отдача достигается только архитектурой, в которой трапы и тягачи работают как исполнительные звенья централизованной АСУ наземного обслуживания.

Сильные стороны статьи

К достоинствам работы следует отнести системность изложения и внимание к практическим деталям. Авторы грамотно раскрывают технологический слой — лидары, машинное зрение, RTK-навигацию, платформы класса Fleet Management System. Ценно, что барьеры интеграции разложены на три группы — технические, организационные и правовые — и по каждой предложены конкретные пути преодоления, от программ переквалификации персонала до работы с ИКАО над стандартами функциональной безопасности. Материал подкреплён отраслевыми примерами: опытом аэропорта Схипхол и отечественной разработкой трапа миасского предприятия «ГИРД», внедрённого во «Внуково-2». Приведены количественные

ориентиры экономического эффекта — сокращение фонда оплаты труда, снижение штрафов и сроки окупаемости для крупных хабов.

Перспективы исследования

Развитие темы авторы видят в переходе от жёстко прописанных маршрутов к динамическому планированию траекторий, а также в полной цифровой связке «воздух — земля», при которой борт ещё на глиссаде передаёт данные о времени касания и потребном объёме обслуживания. Перспективна разработка унифицированных протоколов взаимодействия робота и центра управления, обеспечивающих совместимость техники разных вендоров. Практическую ценность имело бы дополнение качественных оценок детализированной экономической моделью окупаемости, опирающейся на данные пилотных полигонов, а также проработка вопросов киберзащиты прямого канала управления бортовыми контроллерами.

Заключение

Статья представляет собой содержательный и практически ориентированный анализ роботизации перрона как фактора экономической эффективности аэропорта. Работа отличается логичной структурой, вниманием к технологическим, организационным и нормативным аспектам, а также опорой на реальные примеры. Материал будет полезен специалистам гражданской авиации и разработчикам систем наземного обслуживания. Статья рекомендуется к публикации.

Рекомендуется к публикации в журнале.

Рецензент - Шахбанов Рамазан Бахмудович, доктор
экономических наук,
профессор, Дагестанский государственный университет,
г. Махачкала, Россия

Reviewer - Shakhbanov Ramazan Bakhmudovich, Doctor of
Economics,

Professor, Dagestan State University,
Makhachkala, Russia

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, connected strokes that form a stylized representation of the reviewer's name.