

Инструкции взаимодействия как инструмент повышения эффективности технологического процесса обслуживания аэропорта

В. К. Цуцкарёв✉

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

✉ vtsutskarev@gmail.com

Резюме

Наземное обслуживание в аэропортах является одним из ключевых направлений деятельности, в технологический процесс которого вовлечены различные структурные подразделения, сторонние компании и контролирующие органы. От качества и четкости организации технологического процесса наземного обслуживания, напрямую зависит безопасность и регулярность полетов. В условиях конкурентной борьбы между операторами соответствующие наработки и опыт становятся значительным преимуществом, позволяющим заключать договора с новыми клиентами, а также удерживать имеющихся. Разработка уникальных технологий работы, совокупность которых и является технологическим процессом, в большей степени относится к компаниям, занимающимся наземным обслуживанием рейсов бизнес авиации, чем непосредственно к главным операторам аэропортов. Ничтожное количество действующих аэропортов на территории Российской Федерации и, как следствие, отсутствие конкуренции между ними, за исключением аэропортов Московского авиационного узла, не является стимулом для внедрения инноваций, оптимизации и модернизации технологических процессов обслуживания. Совершенствование технологического процесса компаниями по наземному обслуживанию рейсов бизнес авиации является системным, что позволяет конкурировать в том числе и с главным оператором, основная деятельность которого сосредоточена на обслуживании регулярных рейсов. Для решения поставленной задачи предлагается совокупно и последовательно использовать технологии по видам работ в рамках технологического процесса работы аэропорта. Исследование позволило установить новые алгоритмы и процессы работы структурных подразделений аэропорта в условиях непрерывной деятельности. По результатам проведенного анализа разработаны конкретные предложения, имплементация которых позволит повысить эффективность технологического процесса на основе технической грамотной разработки и внедрения инструкций взаимодействия (подразделений) с распределением по видам соответствующих работ.

Ключевые слова

наземное обслуживание, инструкция, взаимодействие, технологический процесс, аэропорт, эффективность обслуживания

Для цитирования

Цуцкарёв В.К. Инструкции взаимодействия как инструмент повышения эффективности технологического процесса обслуживания аэропорта / В.К. Цуцкарёв // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2020. – № 3(67). – С. 140–146. – DOI: 10.26731/1813-9108.2020.3(67).140-146

Информация о статье

поступила в редакцию: 05.06.2020, поступила после рецензирования: 15.07.2020, принята к публикации: 10.09.2020

Interaction instructions as a method of the airport technological process efficiency improvement

V. K. Tsutskarev✉

St. Petersburg State University of Civil Aviation, Saint Petersburg, the Russian Federation

✉ vtsutskarev@gmail.com

Abstract

One of the most important activities at the airport is groundhandling, which involves different departments, third-party companies and regulatory authorities into its technological process. The high-quality and clean-cut organization of the technological process is the key point of flight safety and regularity. In the conditions of operator's competition, best practice and experience become a significant advantage which allows one to conclude contracts with new customers, as well as retain existing ones. The development of unique work technologies, the totality of which is a technological process, is more relevant to business aviation groundhandling companies than directly to the main airport operators. An insignificant number of operating airports in Russian Federation, and as a result, the lack of competition between them, with the exception of Moscow aviation hub, is not an incentive to implement innovations, optimize and modernize handling processes. The improvement of technological process by business aviation groundhandling companies is systemic, which allows them to compete with the main airport operator, whose main activity is scheduled flights handling. To solve this kind of problem, it is proposed to jointly and consecutively use technologies according to the type of work as part of the technological process of airport's operations. The analysis made it possible to define new algorithms and processes of the airport departments under 24-hour operation. According to the results of the analysis, specif-

ic proposals have been developed, the implementation of which allows one to increase the technological process efficiency on the basis of technically competent development interaction implementation with distribution by type of relevant work.

Keywords

groundhandling, instruction, interaction, technological process, airport, handling efficiency.

For citation

Tsutskarev V. K. Instruksii vzaimodeistviya kak instrument povysheniya effektivnosti tekhnologicheskogo protsessa obsluzhivaniya aeroporta [Interaction instructions as a method of the airport technological process efficiency improvement]. *Sovremennye tekhnologii. Sistemy analiz. Modelirovanie* [Modern Technologies. System Analysis. Modeling], 2020, No. 3(67), pp. 140–146. 10.26731/1813-9108.2020.3(67).140-146

Article Info

Received: 05.06.2020, Revised: 15.07.2020, Accepted: 10.09.2020

Введение

Наземное обслуживание в аэропортах Российской Федерации является основным направлением деятельности, по причине аккумуляции в некоторых случаях более 90 % от объема общей выручки, в то время как в ведущих аэропортах мира доля выручки от авиационного направления составляет менее 50 %. Более половины выручки от неавиационной деятельности в отечественных аэропортах приходится на арендные платежи [1]. По причине концентрации основного объема выручки от направлений по авиационной деятельности в целом и от наземного обслуживания в частности, ведущие аэропорты Российской Федерации уделяют повышенное внимание эффективной организации технологического процесса обслуживания.

Термин «технология» произошел от греч. «technē» – искусство и «logos» – учение и представляет собой совокупность наук, сведений о способах переработки того или иного сырья в фабрикат, в готовое изделие [2]. Также термин «технология» трактуется, как совокупность операций, осуществляемых определенным способом и в определенной последовательности, из которых складывается процесс обработки материала, изделия [3].

Согласно Большому энциклопедическому словарю, этимология термина «процесс» исходит от лат. «processus» – продвижение, и представляет собой последовательную смену явлений, состояний в развитии чего-нибудь. В рамках производственной деятельности под процессом понимается совокупность последовательных действий для достижения какого-либо результата.

Последовательность смены определенных взаимосвязанных действий на основании имеющегося опыта, знаний и утвержденных алгоритмов с целью достижения конкретного результата – является собой технологический процесс. Технологический процесс можно рассматривать как некую совокупность менее сложных / элементарных процессов.

Функционирование ведущих современных аэропортов мира осуществляется в круглосуточном режиме и практически при любых погодных условиях с ежедневным обслуживанием сотен тысяч пасса-

жиров и тысяч воздушных судов. Оборачиваемость стоек регистрации, мест стоянок и обслуживания воздушных судов, специальной техники и линейного персонала идентична принципу работы японской автомобильной корпорации «Toyota Motor Corporation»: «Just in time» – точно в срок. Перерыв между обслуживанием различных рейсов составляет в некоторых случаях не более нескольких минут. Возникновение нештатной ситуации по причине несовершенства технологического процесса способно парализовать деятельность аэропорта на длительный период и стать причиной возникновения невосполнимых убытков, снижению конкурентоспособности и деловой репутации.

В технологический процесс обслуживания аэропорта вовлечены различные структурные подразделения, сторонние компании и контролирующие органы. От качества и четкости организации технологического процесса обслуживания напрямую зависит безопасность и регулярность полетов, а также надлежащая работа предприятия в целом.

Технологический процесс обслуживания аэропорта включает в себя совокупность таких инструкций, как технологии работы, технологические карты и технологические схемы. Действующие технологии работы аэропорта покрывают все сферы его деятельности, включая досмотр пассажиров, багажа и ручной клади, обслуживание пассажиров и пассажиров с детьми, оружием, животными и т. п. [4]. Таким образом, технологический процесс обслуживания аэропорта состоит из элементарных составных частей – технологий работ (инструкций взаимодействия) по каждой из необходимых операций обслуживания.

Общий алгоритм определения перечня требующихся инструкций

До момента разработки технологий работ необходимо определить перечень требующихся инструкций. Формирование перечня необходимых инструкций / технологий работ аэропорта, осуществляется на основе анализа каждого из этапов обслуживания, включая обслуживание пассажиров, экипажей и воздушных судов. Исследуя типовую дея-

Таблица 1. Общий порядок взаимодействия ключевых подразделений аэропорта
Table 1. General interaction procedure of main airport departments

Служба / Контрагент	ПДС	СОПП	ИАС	ССТ	АС	САБ
Производственно-диспетчерская служба	–	X	X	X	X	X
Служба организации пассажирских перевозок	X	–	X	X		X
Инженерно-авиационная служба	X	X	–	X		
Служба специального транспорта	X	X	X			
Аэродромная служба	X			X		
Служба безопасности	X	X				
Таможенный орган	X	X				X
Пограничный орган	X	X				X
Роспотребнадзор		X				X
Линейный отдел внутренних дел		X				X
Главный оператор	X	X	X		X	X
Организация воздушного движения	X					
Внешние подрядчики (транспорт, питание, гостиницы и т. д.)	X					
Компания заказчик	X	X				
Командир воздушного судна	X	X	X			
Пассажир		X				X

тельность аэропорта по обслуживанию рейсов, первоначально необходимо определить общий порядок взаимодействия его ключевых подразделений, задействованных в работе (табл. 1.).

На основании разработанного порядка формируется перечень основных инструкций по технологическим видам работ, совокупность которых будет являться технологическим процессом обслуживания. Перечень основных инструкций по технологическим видам работ (табл. 2) следует разделить на внутренние и внешние.

Внутренние инструкции по технологическим видам работ необходимы для четкого и качественного

взаимодействия структурных подразделений компании между собой, а внешние для работы со сторонними компаниями и контролирующими органами, вовлеченными в процесс обслуживания.

Процесс разработки, согласования, утверждения и ввода в действие инструкций по технологическим видам работ аэропорта осуществляется под контролем и с непосредственным участием отдела по управлению качеством, так как от четкого и надлежащего изложения алгоритма выполнения конкретной операции зависит эффективность всего технологического процесса.

К основным элементам эффективной системы

Таблица 2. Перечень основных типовых инструкций аэропорта по технологическим видам работ
Table 2. The list of main basic airport instructions by technological types of activity

№ п/п	Наименование инструкции	Внутренний	Внешний
1	Технология обслуживания пассажиров	–	+
2	Технология обслуживания ВС и экипажей	–	+
3	Технология обслуживания пассажиров с животными		X
4	Технология взаимодействия ПДС и СОПП	X	
5	Технология взаимодействия ПДС и ИАС	X	
6	Технология проведения предполетного досмотра	X	
7	Технология обслуживания пассажиров с ограниченными возможностями	X	
8	Технология взаимодействия с ОрВД		X
9	Технология организации движения транспорта на перронах аэропорта		X
10	Технология взаимодействия в пиковые периоды работы		X
11	Технология взаимодействия при плохих погодных условиях		X
12	Технология оформления специальных средств и боеприпасов		X

менеджмента качества аэропорта относятся:

- сформулированные цели;
- наличие располагаемых и планируемых ресурсов;
- принятый план достижения целей, позволяющий преобразовать ресурсы в то, что является целями;
- информационное обеспечение (сбор и распределение информации среди пользователей аэропорта);
- лидерство руководителя.

К основным целям и задачам системы контроля качества аэропортового предприятия относятся:

- достижение или удержание высокого уровня качества обслуживания пользователей аэропорта (пассажиров, посетителей, авиаперевозчиков), что способствует эффективности деятельности аэропортового предприятия;
- получение объективной информации о качестве услуг аэропорта и устойчивости производственных процессов;
- получение достоверной информации о технологических процессах (операциях), требующих введения корректирующих действий, стандартизация технологических процессов (операций) и их показателей с учетом ожидаемых впечатлений потребителей [5].

К ключевым подразделениям аэропорта, задействованным в обслуживании, относятся: производственно-диспетчерская служба, служба организации пассажирских перевозок, инженерно-авиационная служба, служба специального транспорта, аэродромная служба и служба авиационной безопасности [4] (см. табл. 1).

Функционал производственно-диспетчерской службы состоит из процедуры согласования слота, подачи плана полетов и общей координации работы подразделений аэропорта по обслуживанию.

Необходимо установить следующее внутреннее взаимодействие ПДС с остальными ключевыми структурными подразделениями аэропорта:

1. Служба организации пассажирских перевозок в целях качественной и эффективной организации оперативного руководства и координации работ подразделений, сторонних организаций и контролирующих органов; соблюдения технологических графиков обслуживания ВС; информационного обеспечения пассажиров.

2. Служба специального транспорта в целях обеспечения технологических процессов наземного обслуживания исправным и сертифицированным специальным транспортом.

3. Инженерно-авиационная служба в целях своевременного оказания соответствующих услуг по запросу авиакомпании или командира воздушного судна.

4. Служба авиационной безопасности в целях передачи информации, поступившей от авиакомпании о пассажирах с оружием и боеприпасами, транспортных средствах для организации допуска в осо-

бые зоны; оформления временных пропусков в контролируемые зоны для представителей авиакомпании / подрядчиков авиакомпании.

Функционал службы организации пассажирских перевозок состоит в обслуживании пассажиров, багажа и обеспечивает взаимодействие со встречающими и провожающими лицами.

Необходимо установить следующее внутреннее взаимодействие СОПП с остальными ключевыми структурными подразделениями аэропорта:

1. Производственно-диспетчерская служба в целях уточнения некорректной информации о пассажирах, полученной от авиакомпании.

2. Служба специального транспорта в целях обеспечения технологических процессов обслуживания пассажиров исправным и сертифицированным специальным транспортом, организации доставки пассажиров по перрону между местами стоянок воздушных судов и зданием терминала и доставки багажа по перрону на борт воздушного судна, эксплуатации средств перронной механизации, применяемых при доставке и загрузке / разгрузке багажа.

3. Служба авиационной безопасности в целях допуска транспортных средств пассажиров, а также встречающих и провожающих лиц в особые зоны аэропорта, передачи информации, поступившей о пассажирах с оружием и боеприпасами.

Функционал инженерно-авиационной службы состоит из наземного обслуживания воздушного судна посредством оказания таких услуг, как встреча / выпуск воздушного судна, буксировка, обслуживание санузлов, заправка питьевой водой и т. п.

Необходимо установить следующее внутреннее взаимодействие инженерно-авиационной службы с остальными ключевыми структурными подразделениями аэропорта:

1. Производственно-диспетчерская служба в соответствии с информацией, указанной выше.

2. Аэродромная служба в целях соответствия состояния перрона утвержденным нормативам эксплуатации для качественного и безопасного обслуживания воздушных судов.

3. Служба специального транспорта в целях обеспечения производственных процессов наземного обслуживания воздушных судов исправным и сертифицированным специальным транспортом.

При разработке инструкций по технологическим видам работ следует учитывать действующие нормативно-правовые документы и регламентированные требования контролирующих органов. В рамках определения официальных источников информации при разработке указанных инструкций необходимо определить перечень данных документов, который должен включать в себя в обязательном порядке:

– Воздушный кодекс Российской Федерации от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ;

– Приказ Минтранса РФ от 28 июня 2007 г. № 82 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Общие правила воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов и требования к обслуживанию пассажиров, грузоотправителей, грузополучателей»;

– Приказ Минтранса РФ от 28 ноября 2005 г. № 142 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования авиационной безопасности к аэропортам»;

– Приказ Минтранса РФ от 23 июля 2015 г. № 227 «Об утверждении правил проведения досмотра, дополнительного досмотра, повторного досмотра в целях обеспечения транспортной безопасности»;

– Закон РФ от 01 апреля 1993 г. № 4730-1 «О Государственной границе Российской Федерации»;

– Федеральный закон «О порядке выезда из Российской Федерации и въезда в Российскую Федерацию» от 15 августа 1996 г. № 114-ФЗ;

– Таможенный кодекс Таможенного союза;

– «Технологическая схема организации пропуска через государственную границу лиц, транспортных средств, грузов, товаров и животных в воздушном пункте пропуска через государственную границу Российской Федерации».

По результатам определения общего порядка взаимодействия ключевых подразделений аэропорта, перечня основных типовых инструкций аэропорта по технологическим видам работ и определения перечня нормативно-правовых документов для разработки инструкций осуществляется текстографическое оформление внутренних нормативных документов, которые согласовываются руководителями соответствующих структурных подразделений, утверждаются и вводятся в действие приказом генерального директора предприятия. Требования, изложенные в разработанных внутренних нормативных документах, являются обязательными для исполнения всеми указанными в них сотрудниками и подразделениями аэропорта [6].

К основным преимуществам применения технологий по видам работ в рамках технологического процесса обслуживания аэропорта относятся:

– установление наиболее оптимального алгоритма выполнения работ с целью достижения конкретного результата;

– описание обязанностей каждого задействованного сотрудника на каждом этапе выполнения работ;

– выработка порядка действий при возникновении сбойной / нештатной ситуации с целью ее решения в минимально-возможный срок с наименьшими производственными потерями;

– определение ответственности каждого сотрудника за соответствующее выполнение / нарушение требований инструкции;

– установление четкой взаимосвязи между инструкциями различных структурных подразделений аэропорта, своевременное, последовательное и надлежащее выполнение которых позволяет осуществлять технологический процесс обслуживания максимально эффективно.

Заключение

В процессе проведенного анализа инструкции взаимодействия как инструмента повышения эффективности технологического процесса обслуживания аэропорта установлена взаимосвязь между экономически выгодным функционированием аэропорта и эффективностью технологического процесса, обоснована возможность повышения эффективности технологического процесса на основе надлежащего выполнения и совершенствования инструкций взаимодействия / технологий по видам работ, определен общий порядок взаимодействия ключевых подразделений аэропорта, сформирован перечень основных типовых инструкций аэропорта по технологическим видам работ, разработан алгоритм внутреннего взаимодействия между ключевыми структурными подразделениями предприятия, определен перечень основных нормативно-правовых документов, необходимых для разработки инструкций по взаимодействию, описаны главные преимущества применения инструкций по видам работ в рамках технологического процесса обслуживания аэропорта.

Список литературы

1. Тешебаев А.А. Увеличение неавиационных доходов // Молодой ученый. 2019. № 36.
2. Толковый словарь русского языка под редакцией Д.Н. Ушакова (1935–1940).
3. Словарь русского языка. В 4-х т. / РАН, Ин-т лингвистич. Исследований / под ред. А.П. Евгеньевой. Изд. 4-е, стер. М.: Рус. Яз.: Полиграфресурсы, 1999.
4. Официальный сайт ООО «ВВСС» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pulkovairport.ru/> (дата обращения: 10.05.2020).
5. Сытых Е.Н. Управление качеством технологических процессов в аэропортах Методические указания по изучению дисциплины и выполнению курсовой работы. ФГБОУ ВПО СПб ГУГА. Санкт-Петербург. 2019.
6. Официальный сайт Федерального Агентства Воздушного Транспорта [Электронный ресурс]. URL: www.favt.ru (дата обращения: 12.05.2020).
7. Корень А.В. Пути повышения эффективности наземного обслуживания в аэропортах России. I Международная конференция «Наземное обслуживание в аэропортах», 7 сентября 2010 г. Москва.
8. Волкова Л.П. Управление деятельностью аэропорта. ФГОУ ВПО МГТУ ГА. 2007. Москва

9. Воздушный Кодекс Российской Федерации от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ. (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 14.08.2018) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744/ (дата обращения: 08.05.2020).
10. Губенко А.В., Смуров М.Ю., Черкашин Д.С. // Экономика воздушного транспорта. СПб.: Питер, 2009.
11. Маслаков В.П. Хозяйственный механизм авиатранспортных предприятий. СПб.: Питер, 2012.
12. Зайцев Е.Н. Управление транспортными системами: учебное пособие. СПб.: Университет ГА СПб.: 2006.
13. Волкова Л.П. Управление деятельностью аэропорта. ФГОУ ВПО МГТУ ГА. 2007. Москва.
14. Фирменный буклет ООО «ДжетПорт СПб»/ЦБА «Пулково-3». 2019.
15. Официальный сайт ООО «ДжетПорт СПб» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.jetport.ru> (дата обращения: 05.05.2020).
16. Официальный сайт АО «Международный Аэропорт Внуково» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vnukovo.ru> (дата обращения: 08.05.2020).
17. Официальный сайт интернет издания Aviaru [Электронный ресурс]. URL: www.aviaru.net (дата обращения: 18.05.2020).
18. ГОСТ Р ИСО 9000-2008. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
19. Григорьева Н.Н. Формирование новых принципов и моделей работы структурных подразделений отрасли в условиях внедрения цифровых технологий / Н.Н. Григорьева, Н.П. Асташков, В.А. Оленцевич // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2020. Т. 65, № 1. С. 156–165. DOI: 10.26731/1813-9108.2020.1(65).156-165.
20. Григорьева Н.Н. Проблемы и перспективы внедрения инноваций на железнодорожном транспорте // Транспортная инфраструктура Сибирского региона: Материалы девятой международной научно-практической конференции. Т. 2. Иркутск: ИрГУПС, 2018. С. 97–101.

References

1. Teshebaev A.A. Uvelichenie neaviatsionnykh dokhodov [Increase of non-aviation income]. *Molodoi uchenyi [Young scientist]*, 2019. Vol. 36.
2. Tolkovyi slovar' russkogo yazyka pod redaktsiei D.N. Ushakova (1935–1940) [Explanatory dictionary of the Russian language, edited by D.N. Ushakov (1935–1940)].
3. Slovar' russkogo yazyka. V 4-kh t. RAN, In-t lingvistich. Issledovaniy [Dictionary of the Russian language. In 4 volumes. The Russian Academy of Science, Institute of Linguistic Research]. In Evgen'eva A.P. (ed.) 4th ed., ster. Moscow: Rus. Yaz.: Poligrafresursy Publ., 1999.
4. Ofitsial'nyi sait ООО «VVSS» [Official site of "VVSS" ООО] [Electronic media]. URL: <http://www.pulkovoirport.ru/> (Accessed: 10.05.2020).
5. Sytykh E.N. Upravlenie kachestvom tekhnologicheskikh protsessov v aeroportakh Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu distsipliny i vypolnениyu kursovoi raboty [Quality management of technological processes at airports. Methodical instructions for the study of the discipline and the implementation of course work]. FSBEI HVE SP SUCA. Saint Petersburg. 2019.
6. Ofitsial'nyi sait Federal'nogo Agentstva Vozdushnogo Transporta [Official site of the Federal Air Transport Agency] [Electronic media]. URL: www.favt.ru. (Accessed: 12.05.2020).
7. Koren' A.V. Puti povysheniya effektivnosti nazemnogo obsluzhivaniya v aeroportakh Rossii. I Mezhdunarodnaya konferentsiya «Nazemnoe obsluzhivanie v aeroportakh», 7 sentyabrya 2010 g. Moskva [Ways to improve the efficiency of ground handling at Russian airports. I International Conference on Ground Handling at Airports, September 7, 2010. Moscow].
8. Volkova L.P. Upravlenie deyatel'nost'yu aeroporta [Airport management]. FSEI HVE MSTU CA Publ., 2007. Moscow.
9. Vozdushnyi Kodeks Rossiiskoi Federatsii ot 19 marta 1997 g. Vol. 60-FZ. [Air Code of the Russian Federation of March 19, 1997 No. 60-FZ] (ed. on 03.08.2018) (amend. and suppl., is effective from 14.08.2018) [Electronic media]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744/ (Accessed: 08.05.2020).
10. Gubenko A.V., Smurov M.Yu., Cherkashin D.S. Ekonomika vozdushnogo transporta [Economics of air transport]. St. Petersburg: Piter Publ., 2009.
11. Maslakov V.P. Khozyaistvennyi mekhanizm aviatransportnykh predpriyatii [The economic mechanism of air transport enterprises]. St. Petersburg: Piter Publ., 2012.
12. Zaitsev E.N. Upravlenie transportnymi sistemami: uchebnoe posobie [Management of transport systems: a textbook]. St. Petersburg: Saint Petersburg CA University Publ., 2006.
13. Volkova L.P. Upravlenie deyatel'nost'yu aeroporta [Airport management]. FSEI HVE MGTU CA Publ., 2007. Moscow.
14. Firmennyi buklet ООО «DzhetPort SPb»/TsBA «Pulkovo-3». 2019 [Company booklet of JetPort SPb LLC / CBA Pulkovo-3. 2019].
15. Ofitsial'nyi sait ООО «DzhetPort SPb» [Official site of "JetPort SPb" ООО] [Electronic media]. URL: <https://www.jetport.ru> (Accessed: 05.05.2020).
16. Ofitsial'nyi sait АО «Международный Аэропорт Внуково» [Official site of "Vnukovo International Airport" ООО] [Electronic media]. URL: <http://www.vnukovo.ru> (Accessed: 08.05.2020).
17. Ofitsial'nyi sait internet izdaniya Aviaru [Official site of the Internet edition Aviaru] [Electronic media]. URL: www.aviaru.net (Accessed: 18.05.2020).
18. ГОСТ Р ИСО 9000-2008. Sistemy menedzhmenta kachestva. Osnovnye polozheniya i slovar' [GOST R ISO 9000-2008. Quality management systems. Fundamentals and vocabulary].
19. Grigor'eva N.N., Astashkov N.P., Olentsevich V.A. Formirovanie novykh printsipov i modelei raboty strukturnykh podrazdeleniy otrasli v usloviyakh vnedreniya tsifrovyykh tekhnologii [Formation of new principles and models of work of structural divisions of the industry in conditions of implementation of digital technologies] [Formation of new principles and models of work of structural

divisions of the industry in the context of the introduction of digital technologies]. *Sovremennye tekhnologii. Sistemnyi analiz. Modelirovanie* [Modern technologies. System analysis. Modeling], 2020. Vol. 65. No. 1. Pp. 156–165. DOI: 10.26731/1813-9108.2020.1(65).156-165.

20. Grigor'eva N.N. Problemy i perspektivy vnedreniya innovatsii na zheleznodorozhnom transporte [Problems and prospects for the introduction of innovations in railway transport]. *Transportnaya infrastruktura Sibirskogo regiona: Materialy devyatoi mezhduнародnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Transport infrastructure of the Siberian region: Materials of the ninth international scientific and practical conference]. Vol. 2. Irkutsk: IrGUPS Publ., 2018. Pp. 97–101.

Информация об авторах

Цуцкарёв Владимир Константинович – аспирант, Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации, г. Санкт-Петербург, e-mail: vtsutskarev@gmail.com

Information about the authors

Vladimir K. Tsutskarev – Ph.D. student of St. Petersburg State University of Civil Aviation, Saint Petersburg, e-mail: vtsutskarev@gmail.com

DOI 10.26731/1813-9108.2020.3(67).146-152

УДК 656.025.2, 656.078

Исследование влияния автономных транспортных средств на пропускную способность транспортных сетей

Ю. О. Полтавская¹✉, С. К. Каргапольцев²

¹ Ангарский государственный технический университет, г. Ангарск, Российская Федерация

² Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

✉ juliapoltavskaya@mail.ru

Резюме

Транспортная инфраструктура – важнейший компонент городского функционирования, играющий ключевую роль в экономике, безопасности и социальной структуре. В частности, сеть автомобильных дорог России является составляющей всех перевозок по стране, ведь большая часть грузопотоков следует автомобильным транспортом. С каждым годом нагрузка на улично-городскую сеть возрастает с геометрической прогрессией. Урбанизация городов приводит к тому, что пропускная способность дорог не удовлетворяет текущие и будущие потребности региона. В статье рассматривается использование автономных транспортных средств на дорогах общего пользования как одно из возможных решений обозначенной проблемы. Технологии решения поставленной задачи позволяют осуществлять движение транспортных средств с соблюдением меньшей дистанции на более высоких скоростях, что будет способствовать увеличению пропускной способности участков улично-дорожной сети без каких-либо изменений и реконструкций. За последние десятилетия был достигнут значительный прогресс в области систем управления и контроля транспортными средствами. Автономные транспортные средства используют набор (комплекс) датчиков для сканирования окружающей среды, а встроенный микропроцессор осуществляет контроль за системами торможения, рулевого управления и скорости движения. Со временем эта технология будет дополнена возможностью связи автономных транспортных средств с системами управления дорожного движения и другими транспортными средствами. Такой уровень связи облегчит поток движения автономных транспортных средств в больших группах. В работе приводятся результаты моделирования, на основании которого можно сделать вывод, что автономный поток транспортных средств может увеличить пропускную способность улично-дорожной сети в четыре раза без строительства дополнительных полос движения. Результаты исследований позволяют выработать комплекс мероприятий, направленных на регулирование указанных технологий с целью обеспечения безопасной интеграции автономных транспортных средств с транспортной инфраструктурой.

Ключевые слова

пропускная способность, транспортная инфраструктура, автономные транспортные средства, интенсивность движения, интервал движения, линейная плотность

Для цитирования

Полтавская Ю. О. Исследование влияния автономных транспортных средств на пропускную способность транспортных сетей / Ю. О. Полтавская, С. К. Каргапольцев // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2020. – № 3(67). – С. 146–152. – DOI: 10.26731/1813-9108.2020.3(67).146-152

Информация о статье

поступила в редакцию: 10.06.2020, поступила после рецензирования: 25.06.2020, принята к публикации: 10.07.2020

Study of the influence of autonomous vehicles on transport network capacity

Yu. O. Poltavskaya¹, S.K. Kargapol'tsev²✉

¹ Angarsk State Technical University, Angarsk, the Russian Federation

² Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

✉ juliapoltavskaya@mail.ru