Мединський Д.В.

Національний авіаційний університет

ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НАЗЕМНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПОВІТРЯНИХ КОРАБЛІВ АВІАЦІЙНОЮ НАЗЕМНОЮ ТЕХНІКОЮ ДЛЯ ПЕРЕШКОДЖАННЯ ЗБІЙНИХ СИТУАЦІЙ В АЕРОПОРТУ

Роботу транспорту потрібно розглядати, як галузеву транспортну систему, де транспортні підприємства та учасники транспортного процесу об'єднуються зв'язками партнерства та працюють у взаємодії виконуючи функції логістичного принципу за участю авіаційного транспорту. Взаємозв'язок ритму та ефективності функціонування аеропортів пов'язаних єдиним розкладом руху потребує більш влучного розподілу погодинного завантаження служб аеропорту об'єму робіт з обслуговування повітряних кораблів та підготовки їх до рейсу, як у пункті вильоту, так і в пункті посадки.

Система наземного обслуговування розглядається, як множина підсистем, які своєю чергою забезпечують технічне, комерційне обслуговування повітряних кораблів, обслуговування пасажирів, обробку вантажу, підготовку літака до вильоту. Виходячи з позиції системного аналізу, кожна підсистема розглядається, як окрема (більш низького рівня, ніж система наземного обслуговування), яка має визначену та самостійну цільову функцію, стан якої може суттєво вплинути на працездатність системи технологічних процесів в аеропорту.

Технологічний процес дозволяє розглянути фізичний стан технологічних систем в аеропорту відповідно до технологічних графіків за типами повітряних кораблів та характером рейсу (початковий, оборотний, міжнародний, внутрішній) та послідовністю і тривалістю виконуваних робіт.

Ефективність технологічного процесу підготовки повітряних кораблів до вильоту залежить від оперативної роботи авіаційної наземної техніки. У сучасних умовах функціонування аеропортів підвищуються вимоги до якості планування виробничих ланцюгів обслуговування, зокрема і в наземному обслуговуванні повітряних кораблів для скорочення збійних ситуацій в аеропорту. Багатогранність видів технологічних робіт із забезпечення експлуатаційної діяльності аеропортів та багато типовість у застосуванні наземної техніки складає певну складність у плануванні роботи спецтранспорту наземної служби з обслуговування повітряних кораблів. У зв'язку з цим необхідно всіляко сприяти застосуванню сучасних економіко-математичних, оптимізаційних методів оперативного планування функціонування систем наземного обслуговування повітряних кораблів, які в свою чергу дозволять забезпечити регулярність польотів, безпеку польотів, та підвищать техніко-економічну ефективність технологічних процесів наземного обслуговування в аеропорту.

Ключові слова: технологічний процес, наземне обслуговування, повітряні кораблі, збійні ситуації, аеропорт, оперативне обслуговування, система масового обслуговування.

Постановка проблеми. Технологічний процес оперативного технічного обслуговування повітряних кораблів (ПК) на пероні містить встановлення гальмівних стопорних колодок, встановлення чохлів на повітряні забірники двигунів, заправку ПК паливом та оливою, огляд ПК за маршрутом, заправку систем водозабезпечення та видалення сміття, обслуговування систем та обладнання, комплекс робіт з внутрішньої мийки та прибирання пасажирських, службово-побутових та багажних приміщень ПК, виконання регламентних робіт перед польотного (після польотного) оперативного обслуговування ПК, виконання робіт з протиобледеніння ПК.

Підготовка ПК до вильоту виконується інженерно-технічним складом служби та екіпажем повітряного корабля. Безпосереднє керівництво та організацію робіт з обслуговування авіаційної техніки здійснює керівник комплексної зміни служби наземного обслуговування аеропорту.

Значну частину наземного обслуговування ПК проводять на базі аеропорту. Це своєю чергою висуває високі вимоги до виконання робіт особливо в частині забезпечення авіаційної безпеки, безпосередній контакт служби наземного обслуговування з об'єктом експлуатації та дефіцит часу на виконання робіт. Організація робіт за певних умов повинна бути максимально чіткою та злаго-

дженою, при цьому необхідно врахувати випадкові фактори, які залежать від наявності та стану наземних засобів механізації, вільних бригад спеціалістів служби наземного обслуговування ПК, які загалом складають наземну базу аеропорту. Тому для підвищення ефективності авіаперевезень виробничий процес наземного обслуговування ПК повинен бути належним чином організованим та постійно контрольованим.

Постановка завдання. Підвищення ефективності експлуатаційних процесів наземного обслуговування повітряних кораблів (НОПК) дозволить знизити час на між польотну підготовку ПК та збільшить продуктивність авіакомпаній. Під час формування планів авіарейсів авіакомпанії наполегливо прагнуть скоротити час перебування ПК на землі тим самим збільшуючи час ефективного використання ПК. Рівень витрат з оплати послуг, які пов'язані із НОПК, складає 15–21% від загального об'єму витрат авіакомпаній та безумовно впливає на рівень авіаційних тарифів.

Відсутність наукових розробок та методичних рекомендацій із формування забезпечення технологічних процесів НОПК як підсистеми авіаційної транспортної системи (АТС) побудована на принципах маркетингу, менеджменту та логістики, що своєю чергою є передумовою у необхідності дослідження ефективного використання авіаційної наземної техніки для перешкодження збійних ситуацій в аеропорту під час оперативного управління НОПК.

У цій статті пропонується розглянути ефективну систему управління НОПК яка дозволить поліпшити рух наземних потоків із обслуговування ПК та знизити час на обслуговування ПК, тим самим підвищуючи рентабельність та ефективність використання літака шляхом перешкодження виникнення збійних ситуацій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За основу при аналізі досліджень тематики технологічних процесів з наземного обслуговування ПК прийняті роботи Г. А. Крижановського, В. В. Шашкіна, а розроблений Є.Н. Зайцевим метод структурно-параметричного синтезу комплексної системи управління взаємодією транспортних потоків покладено в основу багатьох досліджень науковців. Величезний вклад в царині ефективного управління транспортними системами внесли такі автори, як: Б.В. Артамонов, В.Г. Галабурда, С.М. Резер, В.Г. Староселець [12].

З тематики основних напрямів застосування теорії регресії та прогнозування об'єму пасажирських перевезень, нормуванню трудових витрат

завдячуємо А.А. Соколову. У працях А.М. Андроннова створено цілий напрямок із застосування теорії масового обслуговування для аеропортів з організації та планування робіт з технічного обслуговування ПК. Експлуатацією та ремонтом авіаційної техніки завдячуємо науковим здобуткам у працях: Н.Н. Смірнова, Х.Б. Кордонського, А.Н. Пугачова [14].

У той же час невирішеними залишаються завдання виникнення збійних ситуацій під час використання авіаційної наземної техніки в аеропорту. Не вироблено єдиної формалізованої концепції із технологічного процесу НОПК не порушуючи умов регламенту в умовах виникнення збійних ситуацій.

Тому актуальною проблемою постає підвищення ефективності методів вирішення оптимізаційних завдань при аналізі технологічних процесів НОПК наземною авіаційною технікою для перешкодження збійних ситуацій в аеропорту.

Виклад основного матеріалу. Система наземного обслуговування ПК являє собою складну систему, яка характеризується великою кількістю параметрів технологічного процесу роботи аеропорту, тому актуальною проблематикою постає раціональне розподілення ресурсів авіаційної наземної техніки [1].

Технологічний процес $T_{\text{процесу}}$ – це процес призначений для досягнення поставлених завдань перед системою НОПК та цілей з упорядкованої сукупності операційних робіт O_j .

Більш складний аналіз технологічного процесу складають операції O_j , які умовно можна поділити на найпростіші акти праці – переходи Π_{jq} . Вони дозволяють надалі розглядати фізичний стан та оцінку напряму удосконалення технологічних систем [2].

Таким чином, технологічний процес $T_{\text{процесу}}$ складається з m операцій O_j , кожна з яких об'єднує w_q переходів Π_{jq} . Тобто увесь технологічний процес $T_{\text{процесу}}$ можна уявити як множину переходів Π_{jq} , об'єднаних в операції:

$$T_{\text{процесу}} = \sum_{j=1}^m O_j = \sum_{j=1}^m \sum_{q=1}^{w_q} \Pi_{jq} \quad (1)$$

Організація наземного обслуговування ПК здійснюється відповідно до технологічних графіків оперативного наземного обслуговування.

Технологічні графіки поділяють за типами ПК та характером рейсів, крім того, вони відрізняються переліком, послідовністю та тривалістю виконаних робіт, що своєю чергою зумовлює різницю їх характеристик.

Оптимізація технологічних графіків дає змогу виокремити шляхи зменшення тривалості обслуговування ПК та раціонально використовувати наявні ресурси авіаційної наземної техніки.

Технологічний процес оперативного технічного обслуговування ПК на пероні передбачає виконання регламентних робіт перед польотного та після польотного оперативного обслуговування ПК, виконання робіт із зняття ожеледі поверхні фюзеляжу ПК.

Підготовка ПК до вильоту виконується інженерно-технічним складом служби аеропорту та екіпажем ПК. Роботи з технічного обслуговування (ТО) відрізняються об'ємом, складністю, тривалістю виконання. Періодичністю та проводяться відповідно до регламенту технічного обслуговування ПК. Регламенти передбачають проведення оперативного ТО за декількома формами: роботи з зустрічі, роботи із забезпеченням стоянки, роботи із забезпечення вильоту. Всі роботи з ТО ПК у процесі оперативного наземного обслуговування проводять техніки та інженери служби авіаційно-технічної бази (АТБ) аеропорту [3].

Комерційне обслуговування ПК у процесі оперативного наземного обслуговування відповідно до регламентів технологічного процесу здійснюють служби: спецтранспорту (ССТ), обслуговування пасажирів (СОПП).

Обслуговування пасажирів містить наступні технологічні операції:

- огляд пасажирів, багажу та ручної поклажі;
- міграційний контроль;
- митний контроль;
- реєстрацію авіаквитків;
- оформлення багажу та ручної поклажі за класами обслуговування;
- комплектацію багажу за напрямками та рейсами;
- паспортний контроль;
- супровід та посадка пасажирів до ПК;
- зустріч пасажирів біля ПК та супровід до аеровокзалу;
- обслуговування транзитних пасажирів;
- розвантаження з ПК та транспортування багажу до місця видачі;
- видача багажу пасажирам.

Процес наземного обслуговування ПК достатньо складний, у ньому задіяна велика кількість персоналу різних служб аеропорту та організацій, а також авіаційної наземної техніки для виконання технологічних операцій, тому він і потребує об'єктивного контролю, координації та оперативного управління [4].

Аналіз технологічних графіків вказує на те, що практично в усіх операціях наземного обслуговування ПК використовується авіаційна наземна техніка (АНТ) (рис. 1, 2).

Ефективність технологічного процесу підготовки ПК до вильоту в більшості випадків залежить саме від оперативності роботи АНТ. У сучасних умовах функціонування аеропортів підвищуються вимоги до якості планування на всіх виробничих ланцюжках, а зокрема служби спецтранспорту (ССТ) [5].

Тривалість циклу $T_{\text{циклу}_{ij}}$ роботи АНТ j -го типу при НОПК i -го рейсу визначають за формулою:

$$T_{\text{циклу}_{ij}} = t_{\text{руху}_{ij}} + t_{\text{ПК}_{ij}} + t_{\text{підготовки}_{ij}} + t_{\text{заправки}_{ij}} + t_{\text{завдання}_{ij}} + t_{\text{організації}_{ij}} \quad (2)$$

де, $t_{\text{руху}_{ij}}$ – час руху i -го типу авіаційної наземної техніки до місця стоянки ПК j -го рейсу для наземного обслуговування ПК та повернення до місця дислокації у годинах; $t_{\text{ПК}_{ij}}$ – час наземного обслуговування ПК i -го рейсу j -м типом АНТ, год; $t_{\text{підготовки}_{ij}}$ – час виконання підготовчо-заклучних операцій під час наземного обслуговування ПК i -го рейсу у годинах; $t_{\text{заправки}_{ij}}$ – час заправки i -го типу ПК паливом, рідинами та газами j -м типом АНТ, у годинах; $t_{\text{завдання}_{ij}}$ – час отримання завдання проходження інструктажу у годинах; $t_{\text{організації}_{ij}}$ – затрати часу, яка покликана порушеннями в організації та технології робіт.

Часові параметри на основні та допоміжні роботи під час експлуатації АНТ при НОПК, які використовуються ССТ із розрахунку часових параметрів експлуатації спецмашин встановлені відповідно до «Методики визначення потрібної кількості засобів механізації основних технологічних процесів в аеропортах цивільної авіації» [6].

Надвисока вартість та кількість засобів механізації парку АНТ, значні витрати палива, трудових та фінансових ресурсів потребують підвищення ефективності утримання та використання під час НОПК. Для прикладу, аеропорти ДПМА «Бориспіль» та МА «імені І.І. Сікорського» мають у наявності більш ніж 150 одиниць АНТ для НОПК. Раціональне використання парку АНТ залежить від ефективності функціонування системи комплексного оперативного управління НОПК із використанням методів математичного моделювання [7].

Основними елементами системи масового обслуговування є потік замовлень та обслуговуюча система. Кінцевою ціллю дослідження системи масового обслуговування є надходження кількісних показників, які характеризують мож-

Рис. 1. Класифікація технологічних процесів оперативного технічного обладнання повітряних кораблів та авіаційної наземної техніки

Рис. 2. Класифікація технологічних процесів комерційного обслуговування повітряних суден та авіаційної наземної техніки

ливості систем обслуговування та розробку вимог в у відповідності до реальних конструкцій з метою отримання оптимальних рішень.

Цикл функціонування системи масового обслуговування повторюється неодноразово. При цьому слід зауважити, що перехід від обслуговування чергової вимоги після обслуговування попередньої вимоги відбувається миттєво, або ж після невеликого очікування, коли система обслуговування знаходиться в стані простою. Завданням теорії масового обслуговування є пошук залежностей, які б виокремили якість роботи в системі:

- характеристика вхідного потоку;
- можливості систем обслуговування (апаратів, каналів);
- методів організації роботи систем обслуговування.

Кожна система масового обслуговування, залежно від числа апаратів, які вона обслуговує, та їх виробничого циклу, повинна відповідати певній пропускній здатності. Пропускна здатність системи обслуговування здебільшого залежить не тільки від параметрів самої системи, а й від характеру потоку замовлень. На практиці зазвичай моменти замовлень випадкові, а в більшості випадків також випадкова і сама тривалість обслуговування замовлення. Таким чином, процес функціонування більшості систем масового обслуговування являє собою випадковий процес. У зв'язку з чим можуть виникнути ситуації, коли система обслуговування не здатна впоратися із обслуговуванням вхідного потоку, тим самим, спричинивши черги на замовлення, створюється збійна ситуація в системі НОПК аеропорту [8].

Проаналізувавши систему НОПК, її можна розглянути як систему масового обслуговування. На доказ того твердження розглянемо завдання з організації та планування обслуговування ПК на пероні [9].

У такому випадку вимогою є ПК, а апаратом обслуговування – АНТ або технічні перони бригади з обслуговування ПК. Фактичні моменти прильоту та вильоту ПК у більшості випадків мають місце відхилення від запланованого часу. Також і тривалість обслуговування ПК має випадкові коливання, які своєю чергою призводять до збійних ситуацій у системі НОПК аеропорту. Тому може виникнути ситуація, коли в потрібний момент може не бути вільної одиниці АНТ або ж бригади з обслуговування, внаслідок чого може статися затримка рейсу, а це своєю чергою призведе до економічних втрат. У зв'язку з цим визначення необхідної кількості АНТ або ж технічних

перонних бригад для своєчасного обслуговування вхідного потоку замовлень є однією з основних завдань системи НОПК, яка в цілому характеризує надійність.

Відповідно до системи НОПК замовлення на обслуговування не може бути виконано будь-яким з наявних апаратів АНТ. Це своєю чергою зумовлено тим, що існує певна спеціалізація АНТ за видами обслуговування та типами ПК, у зв'язку з чим система НОПК є не повною мірою доступною, оскільки не всі апарати з обслуговування є затребуваними для тих чи інших видів технологічного обслуговування ПК. Досить розповсюдженим класом систем масового обслуговування є система з відмовами (системи із втратами). В цих системах замовлення, яке надійшло в часі, коли всі канали зайняті, отримує відмову на обслуговування та полишає систему, як таке, що не дістало схвалення. Це пов'язано в першу чергу з безпекою польотів. Однак у даному випадку деякі дослідники, науковці можуть надати приклад, коли ПК полишає аеродром та прямує на запасний, за несприятливих погодних умов, тобто замовлення залишилося таким, що не дістало згоди на обслуговування [10].

Рис. 3. Блок-схема організації оперативного обслуговування повітряних кораблів на пероні

Якщо ж розглянути функціонування системи НОПК за досить невеликий проміжок часу, до якого може увійти час закриття аеропорту, то сис-

тема НОПК вже постає як система з відмовами. Однак ПК у будь-якому разі повинен потрапити до аеропорту призначення після нормалізації метеоумов для доставки пасажирів, пошти, вантажу, багажу. Тому канали системи обслуговування повинні бути готовими до обслуговування замовлення у момент її надходження. При розробці моделі оперативного управління та плануванні роботи НОПК були враховані можливості виникнення подібних ситуацій, які розглядаються як модель збійних ситуацій в аеропорту. У даному випадку ми розглядаємо систему НОПК як багатоканальну систему масового обслуговування з очікуванням [11].

Основними показниками ефективності СМО є:

- коефіцієнт завантаження;
- середнє число вимог у черзі;
- середній час очікування початку обслуговування;
- середній час перебування вимоги у системі обслуговування;
- ймовірність відмови.

Наступним елементом СМО є вхідний потік замовлень на обслуговування. Потік вимог – це сукупність замовлень на обслуговування, які надходять до системи обслуговування. Процесу НОПК властиві всі особливості випадкового процесу. У більшості випадків причини, які пов'язані з експлуатацією ПК, аеропортів, аеродромів та інших елементів авіатранспортної системи, призводять до нерегулярності надходження замовлень на обслуговування та відсутність критерію

постійності з виконання певного об'єму робіт НОПК. Тому для розробки адекватної методики оперативного планування НОПК є необхідним проведення аналізу вхідного потоку замовлень на обслуговування.

Під час НОПК вхідний потік замовлень на обслуговування можна представити у вигляді добового плану польотів (ДПП) ПК. Більшість методик, які використовуються для формалізованого опису функціонування системи НОПК має на меті підстави про те, що вхідний потік є найпростішим з усіх можливих. Але найпростіший потік повинен задовольняти вимогам: стаціонарності, ординарності, відсутності наслідків збійних ситуацій [12].

Однак інтенсивність вхідного потоку до аеропорту залежить від часу доби та пори року і тому не є константою. Зазвичай інтенсивність потоку вимог на обслуговування ПК по прильоту влітку більший, ніж взимку, а вдень також збільшений, ніж вночі (рис. 4).

Цей факт говорить про те, що вхідний потік є нестационарним на протязі доби. Те ж саме можна спостерігати, якщо проаналізувати потік протягом календарного року. Тому організація робіт з НОПК є оптимальною за умови інтенсивності потоку вимог і не буде оптимальною за інших умов. У зв'язку з чим для раціональної організації обслуговування виокремлюють періоди часу, які характеризовані постійною інтенсивністю потоку вимог та вирішують завдання для кожного періоду пори року [13].

Рис. 4. Нестационарний вхідний потік замовлень на обслуговування

З огляду на нестаціонарний вхідний потік замовлення на обслуговування повинна бути виконана умова, про те, що виокремлені періоди часу, які мають постійну інтенсивність потоку, повинні бути значно більшими за середній час обслуговування однієї вимоги.

Аналіз списку використаних джерел вказує на те, що методики визначення потрібної кількості АНТ засновані виходячи з розрахунку максимальної інтенсивності повітряного руху протягом року та не відповідають періоду пікового навантаження. Протягом періоду пікового навантаження, останній характеризується короткими інтервалами між надходженнями замовлень, тому вхідний потік можна розглядати, як стаціонарний.

Іншою умовою того, що потік є найпростішим, є ординарність. Дана умова полягає в тому, що ймовірність потрапляння до елементарного інтервалу часу двох або більше подій дуже вірогідна у порівнянні з ймовірністю потрапляння однієї події, тобто до системи одночасно може надійти не більше, ніж одна вимога потоку. Однак умова ординарності потоку у деяких випадках є сумнівною. Наприклад, ПК доставив одночасно певну групу пасажирів або вантажу, які повинні бути в обслуговуванні системи НОПК. У цьому випадку потік пасажирів, що прилетіли, необхідно розглядати як неординарний. Під час виходу пасажирів з ПК до трапу пасажирів вишукуються у чергу та обслуговуються засобом механізації наодинці. У цьому випадку потік можна розглянути як ординарний. Однак доставку пасажирів від ПК до аеровокзалу здійснюється перонним автобусом, яким одночасно може скористатися група пасажирів до 80-ти осіб. Такий приклад можна застосувати при обробці вантажу на пероні. Тому залежно від постановки питання дослідження процесів НОПК, а також від характеру надходження вимог, вхідний потік необхідно розглядати як ординарний чи неординарний.

Умова відсутності наслідків полягає в тому, що для будь-яких інтервалів часу подій, які припадають на один з них, не залежить від числа подій, які припадають на інший. Ця умова полягає в тому, що будь-який інтервал часу ПК, які потрапляють на обслуговування до системи, не залежить від числа замовлень, які вже надійшли. Для системи НОПК цю умову можна вважати вірною, оскільки задача оперативного планування вирішується у детермінованій постановці, оскільки в ССТ час прибуття ПК(вхідний потік) планується заздалегідь та при його побудові умова відсутності наслідків збійної ситуації фактично врахована. Однак відхилення фактичного часу прибуття ПК

від планового можуть суттєво вплинути на умову, тому цей факт необхідно врахувати під час оперативного планування НОПК.

Якщо усі вищеперераховані умови дотримуються, то вхідний потік вимог є найпростішим. Як відомо з теорії масового обслуговування, найпростішому потоку властива дія того, що число подій, які припадають на певний інтервал часу розподіляється за законом Пуассона.

Потік вимог на обслуговування має дві основні форми завдання: аналітичну та емпіричну.

Аналітична форма полягає в завданні розподілу проміжків часу між надходженнями послідовних вимог. Аналітична форма задає потік за допомогою математичних формул, однак не завжди забезпечує достатню достовірність опису реального потоку. Зазвичай його застосовують для завдання потоку вимог в якому є випадковий, а не плановий характер вимоги на обслуговування, а також який має високу й достатньо постійну інтенсивність вхідного потоку. Однак, вхідний потік замовлень на обслуговування ПК фактично планується завчасно та задається розкладом і, не завжди його інтенсивність можна рахувати, як константу.

Емпірична форма полягає в завданні фактичного розкладу та можливих відхилень від нього. Емпірична форма завдання застосовується, як правило тоді, коли аналітична форма не надає необхідної достовірності. Зазвичай це має місце для процесів обслуговування ПК на пероні за проміжок часу періоду, який розглядається. В емпіричній формі потрібно враховувати планові моменти прильоту та вильоту ПК, фактичний розклад, а також можливі відхилення від нього [14].

Під час виконання дослідження потрібно використовувати емпіричну форму завдання вхідного потоку. В такому випадку інформація вхідного потоку буде відображати:

- тип повітряного корабля;
- тип рейсу(кінцевий, початковий, транзитний, оборотний);
- плановий час прибуття ПК;
- фактичний час прибуття ПК;
- об'єм та характер робіт з наземного обслуговування ПК.

Серед числа затримань авіарейсів найбільшою проблемою є збільшення числа авіакомпаній, які обслуговуються в аеропорту, кількість рейсів, збільшення пасажиропотоку, недосконалість технологічних процесів, нестача кадрового потенціалу, несправність АНТ, нераціональне використання ресурсів.

Основними ж порушеннями регулярності відправлень ПК є метеоумови, занадто пізнє при-

буття рейсів та затримки з вини служб аеропорту, які безпосередньо задіяні у процесі оперативного обслуговування рейсів [15].

Саме відсутність логістичного підходу до планування та організації взаємодії служб НОПК, слабка координація між аеропортовими службами та підприємствами є низький рівень розвитку технологій наземної підготовки ПК.

Ліквідація збійних ситуацій потребує від диспетчера НОПК вирішення надскладних завдань раціонального розподілу ресурсів аеропорту з метою виходу на планову роботу та мінімізацію фінансових втрат аеропорту.

Висновки. Значна частина НОПК здійснюється на базі аеропорту службами ССТ та СОПП. Окрім високих вимог до виконання робіт в частині забезпечення авіаційної безпеки, особливістю цих робіт є безпосередній контакт служби з об'єктом експлуатації, а також жорсткий дефіцит часу на виконання робіт. Потрібно враховувати випадкові фактори, які своєю чергою залежать від наявності стану наземних засобів механізації. Тому для підвищення ефективності авіаперевезень виробничий процес НОПК повинен бути зорганізовано належним чином задля усунення збійних ситуацій в аеропорту.

Система НОПК являє собою надскладну систему, яка характеризується величезною кількістю параметрів, які змінюються в часі. В умовах величезного розмаїття завдань, які вирішуються керівниками служб аеропорту – особливу актуальність набуває питання планування та раціонального розподілу ресурсів АНТ.

Аналіз оперативного управління НОПК вказує на те, що основний вид діяльності диспетчера з наземного контролю ПК полягає у прийнятті рішень. Прийняття рішень – це особливий вид діяльності диспетчера, який складається із вибору одного або декількох варіантів рішень, яке своєю чергою повинно забезпечити найкраще здійснення НОПК в аеропорту. Оскільки від вибору, тобто прийняття рішення, зазвичай залежить безпека та регулярність польотів ПК, а також економічні показники діяльності аеропорту.

В умовах ринкової економіки необхідно суттєво поліпшити систему планування та управління НОПК в аеропорту. Вирішення завдань, які іноді визначають відмову від звичних уявлень, застарілих методів прийняття рішень та уточнення наукових концепцій повинні враховувати сутність системи НОПК, а також елементи випадковості для перешкодження збійних ситуацій в аеропорту.

Список літератури:

1. Андронов А.М., Хижняк А.Н. Математические методы планирования и управления производственно-хозяйственной деятельностью предприятий гражданской авиации. Москва, (1977). 215 с.
2. Бабаскин В.В., Королькова М.А. Пути повышения эффективности работы авиапредприятия. Санкт-Петербург, 2011. 80 с.
3. Беленький А.С. Исследование операций в транспортных системах: идеи и схемы методов оптимизации планирования. Москва, 1992.
4. П. Бусленко В.Н. (1977). Автоматизация имитационного моделирования сложных систем. Москва, 1977. 239 с.
5. Горлач Л.В. Разработка методов и алгоритмов оперативного управления процессом подготовки воздушных судов к рейсу : автореф. дис. ... канд. тех. наук. Ленинград, 1990.
6. Канарчук В.Е., Чигринцев А.Д., Ленчевский В.Н. Средства обслуживания авиаперевозок : Справочник. Киев, 1987. 136 с.
7. Колясников В.А. Совершенствование технологии функционирования наземных служб для обеспечения безотказной работы аэропортового предприятия : автореф. дис. ... канд. тех. наук. Санкт-Петербург, 2004. 24 с.
8. Куклев Е.А. Методы математического моделирования систем. Санкт-Петербург, 1998. 116 с.
9. Лисицин В.С., Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М. Автоматизация производственных процессов технической эксплуатации летательных аппаратов. Москва, 1985. 248 с.
10. Литвиненко А.Е. Моделирование производственных процессов в автоматизированных системах управления гражданской авиации. Учебное пособие. Киев, 1988. 72 с.
11. Принципы организации погрузочно-разгрузочных работ воздушных судов. ИАТА. 1991. 230 с.
12. Резер С.М. Взаимодействие транспортных систем. Москва, 1985. 246 с.
13. Русинов И.Я. Механизация наземного обслуживания воздушных перевозок. Москва, 1971. 252 с.
14. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учебник для вузов по спец. «Автоматизированные системы управления». Москва, 1985. 271 с.
15. Яшкин А.Р., Павлов А.Л. Организация управления наземными службами аэропортов. Теоретические основы оптимизации функционирования. Учебное пособие. 1983. 75 с.

Medynskyi D.V. OPTIMIZATION OF THE PROVISION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES FOR GROUND HANDLING OF AIRCRAFTS BY AVIATION GROUND EQUIPMENT TO PREVENT FAILURE SITUATIONS AT THE AIRPORT

The work of transport should be considered as an industrial transport system, where transport enterprises and participants in the transport process are united by links of partnership and work in cooperation, performing the functions of a logistics principle with the participation of air transport. The interrelation of the rhythm and efficiency of the operation of airports, united by a single traffic schedule, requires a more optimal distribution of the hourly workload of airport services, the amount of work on servicing aircraft and preparing them for departure, both at the point of departure and at the point of arrival.

The ground handling system is considered as a set of subsystems, which in turn provide technical, commercial maintenance of aircrafts, passenger service, baggage handling, and preparation of the aircraft for departure. Based on the position of the systems approach each subsystem is considered as a separate lower level than the ground handling system, which has a specific and independent target function, the state of which can significantly affect the performance of the technological process system at the airport.

The technological process allows taking into account the physical state of technological systems at the airport in accordance with the technological schedules by the type of aircraft and the nature of the flight (initial, return, international, domestic), sequence and duration of the work performed.

The efficiency of the technological process of preparing aircrafts for departure depends on the operational work of aviation ground equipment. In the modern conditions of airport operation. The quality requirements for the planning of production chains of services are increasing, in particular, when ground handling aircraft in order to reduce emergency situations at the airport. The versatility of the types of technological work to ensure the operational activities of airports and the versatility in the use of ground equipment make it a certain difficulty in planning the work of special vehicles of the ground service for servicing aircrafts. In this regard it is necessary to fully use modern economic and mathematical, optimization methods of operational planning of the functioning of ground handling systems for aircrafts, which in turn will ensure the regularity of flights, flight safety and increase the technical and economic efficiency of ground handling processes at the airport.

Key words: technological process, ground handling, aircraft, emergencies, airport, operational service, maintenance queuing system.