УДК 621.396 **doi: 10.26906/SUNZ.2020.2.148**

Б. В. Бакуменко, Б. І. Артемиченко, М. В. Сухоруков, Д. М. Мельник

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків, Україна

МОДЕЛЬ РОЗРАХУНКУ ЧАСУ НА ПЕРЕДИСЛОКАЦІЮ РАДІОТЕХНІЧНОГО ПІДРОЗДІЛУ З УРАХУВАННЯМ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ШТАТНИХ ЗМІН

Анотація. Стаття присвячена визначенню моделі розрахунку часу готовності окремого радіотехнічного підрозділу на призначені позиції. Існуюча модель розрахунку часу готовності підрозділу не враховує зміни організаційно-штатної структури радіотехнічного підрозділу та всі можливі часові затрати виконання заходів підготовки й виконання поставлених завдань. Існуюча методика розрахунку часу на передислокацію визначає лише порядок розрахунку передислокації окремих підрозділів і частин, але не може враховувати всі особливості підготовки та передислокації саме радіотехнічних підрозділів. Проведений аналіз етапів злагодження радіотехнічного підрозділу показав увесь перелік заходів, що виконуються, та які часові показники можуть бути враховані при розрахунку часу готовності. Розглянуті зміни в організаційно-штатні структурі радіотехнічного підрозділу дають можливість змінити та визначити модель розрахунку часу не тільки здійснення маршу, а в цілому часу готовності радіотехнічного підрозділу до виконання завдання на визначені позиції. Зміни організаційно-штатної структури привели до збільшення чисельності підрозділу, що дало можливість окремі заходи виконувати одночасно. Визначена модель порядку розрахунку часу готовності радіотехнічного підрозділу до виконання завдання надасть можливість набуття єдиного підходу до проведення розрахунків та врахування всіх можливих часових затрат виходячи з досвіду останніх років.

Ключові слова: радіотехнічний підрозділ, розрахунок часу готовності, модель розрахунку часу, передислокація.

Вступ

Постановка проблеми. Основними засобами здобування радіолокаційної інформації про повітряну обстановку в існуючій системі протиповітряної оборони держави є засоби радіолокації радіотехнічних військ (РТВ) Повітряних Сил (ПС) Збройних Сил України. Особлива роль в здобуванні радіолокаційної інформації належить радіотехнічним підрозділам (РТП) [1, 2]. Одне із важливих завдань радіотехнічного підрозділу це нарощування радіолокаційного поля на визначених рубежах, напрямках та у визначеному районі [3, 4]. Аналіз застосування радіотехнічних підрозділів показав ряд суттєвих недоліків, що привело, в тому числі і до зміни організаційно-штатної структури взводу та процедури вибору позиції радіотехнічних підрозділів [3-10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проведений аналіз літератури і публікацій свідчить про те, що на сьогодні в радіотехнічних частинах не існує єдиного підходу щодо моделі розрахунку часу готовності радіотехнічних підрозділів [3-10]. Станом на сьогодні в основному розрахунки часу готовності обмежені тільки розрахунком часу здійснення маршу радіотехнічних підрозділів [2]. При цьому не враховані зміни організаційно-штатної структури і всі можливі часові затрати на етапах підготовки та виконання поставлених завдань, а саме, здійсненні маршу та розгортання його і комплексної перевірки готовності до виконання завдання на визначені позиції [11].

Існуюча методика розрахунків часу готовності підрозділу [7] визначає лише порядок розрахунку передислокації не може враховувати особливості підготовки та передислокації підрозділів РТВ.

Мета статті – аналіз виконання заходів в ході етапів злагодження радіотехнічного підрозділу та визначення моделі порядку розрахунку готовності до виконання поставленого завдання у новому районі (на визначеній позиції) з урахуванням всіх можливих часових затрат.

Викладання основного матеріалу

Радіотехнічний підрозділ призначений для нарощування або посилення радіолокаційного поля радіотехнічної частини на найбільш імовірних напрямках польоту засобів повітряної загрози [2]. Радіотехнічний підрозділ виконує такі завдання:

– нарощування радіолокаційного поля над важливими об’єктами держави;

– посилення радіолокаційного поля на малих і гранично малих висотах на найбільш імовірних напрямках повітряної загрози;

– відновлення готовності радіотехнічних підрозділів [2].

До складу радіотехнічного підрозділу входять:

обслуги радіолокаційної станції (РЛС) або обслуги радіолокаційної станції;

обслуги радіолокаційного висотоміра (РРВ) та засобів зв’язку.

Для здійснення маршу радіотехнічного підрозділу шикується в похідну колону. Варіант побудови похідної колони радіотехнічного підрозділу представлений на рис. 1. Порядок шикування похідної колони: розвідувальний дозор; основна колона (обслуга(и) зв’язку, обслуга(и) РЕТ); обслуга технічного забезпечення.

Рис. 1. Варіант побудови похідної колони радіотехнічного підрозділу

© Бакуменко Б. В., Артемиченко Б. І., Сухоруков М. В., Мельник Д. М., 2020

Дистанція між автомобілями в колоні радіотехнічного підрозділу залежить від швидкості руху, умов видимості і встановлюється в межах, що забезпечує безпеку руху (50…100 м).

Розвідувальний дозор діє на відстані, що забезпечує надійний зв'язок з основною колоною (доцільно 3…5 км). Після перевірки готовності радіотехнічного підрозділу до маршу командир підрозділу віддає усний наказ на марш в якому вказує:

короткі дані про обстановку, що склалася, вихідний рубіж (ВР), склад і завдання розвідувального дозору (РД);

порядок с проходження вихідного рубежу та рубежів регулювання (РР);

час і місце побудови і руху колони на марші, швидкість руху, час і місце привалів та відпочинку.

Аналіз виконання завдань радіотехнічного підрозділу в ході ведення АТО та ООС показав недоліки, які привели до змін організаційно-штатної структури взводу.

До складу радіотехнічного підрозділу введене включені і засоби зв'язку. Такі зміни привели до збільшення чисельності підрозділу. Практичні питання відпрацьовуються під час запланованих тактичних навчань з підрозділами РТВ та в ході проведення тренувань по залагодженню бойової обслуги.

З метою практичної підготовки особового складу до виконання поставлених завдань і переведення радіотехнічних підрозділів у зазначене положення проводиться злагодження бойової обслуги радіотехнічного підрозділу.

Злагодження проводитися поетапно:

1) етап підготовки радіотехнічного підрозділу до виконання поставленого завдання;

2) етап передислокації орлв на позицію;

3) етап розгортання радіотехнічного підрозділу на визначеній позиції (позиції призначення);

4) етап юстировки і орієнтування РЛС на позиції;

5) етап проведення технічного обслуговування і іспиту РЛС на працездатність, без включення передавальних систем або з випромінюванням на еквівалент;

6) етап комплексної перевірки готовності РТП.

На етапі підготовки радіотехнічного підрозділу до виконання поставленого завдання проводиться:

– перевірка укомплектованості взводу матеріально-технічними засобами;

– перевірка працездатності радіоелектронної техніки (РЕТ), засобів енергопостачання, автотранспорту, засобів зв'язку, вимірювальної апаратури;

– перевірка укомплектованості ЗІП;

– перевірка підготовки бойової обслуги до виконання нормативу розгортання (згортання) РЕТ.

На етапі передислокації:

перевіряється підготовка бойової обслуги до здійснення маршу на позицію призначення у різних умовах обстановки.

На етапі розгортання РТП перевіряється готовність особового складу радіотехнічного підрозділу по виконанню нормативу розгортання (згортання) РЕТ. На етапі юстировки й орієнтування РЛС: перевіряється правильність виконання особовим складом операцій по юстировці і орієнтуванні РЛС; порядок перевірки точності орієнтування РЛС.

На етапі перевірки готовності радіотехнічного підрозділу:

– проводиться комплексна практична перевірка радіоелектронної техніки та засобів зв'язку;

– проводиться практичне виконання контрольного огляду та щоденного технічного обслуговування.

Особливістю цього етапу є суворе виконання послідовності операцій з випромінюванням на еквівалент або з включенням високого.

Етап комплексної перевірки радіотехнічного підрозділу проводиться з метою визначення здатності радіотехнічного підрозділу по видачі радіолокаційної інформації з установлених каналів зв'язку.

Для відпрацювання завдань по виявленню повітряних цілей, визначення їх координат, впізнаванню, супроводженню і видачі радіолокаційної інформації на старший командний пункт (КП), а також усуненню раптових відмов апаратури РЛС, що виникли в процесі підготовки до роботи, проводяться перевірки дій особового складу по ввідним.

Виходячи з того, що обслуги радіотехнічного підрозділу залучаються до виконання завдань бойового чергування у мирний час, доцільно проводити тренування з ведення радіолокаційної розвідки та видачі радіолокаційної інформації на КП радіотехнічної частини (підрозділу) на основних позиціях. При проведенні таких тренувань потрібно використовувати схеми зв'язку, що передбачені завданнями.

Відповідальність за готовність радіотехнічного підрозділу до виконання поставлених завдань несе командир, від якого формується підрозділ.

Найбільш важливими етапами є завчасна підготовка радіотехнічного підрозділу до виконання поставленого завдання та передислокація підрозділу у визначений район, на визначену позицію.

Для передислокації радіотехнічного підрозділу на визначену позицію здійснюється маневр своїм ходом, який називається маршем.

Марш – організоване пересування радіотехнічних підрозділів на автомашинах і тягачах в колонах по дорогам і шляхам з метою прибуття у визначений час до визначеного району (позиції) в готовності до виконання поставленого завдання.

Марш проводиться повним складом радіотехнічних підрозділів.

Можливості радіотехнічного підрозділу по здійсненню маршу характеризуються часом готовності $T_{гот}$, що затрачується на його переведення у похідне положення ($T_{п.п.}$), часом здійснення маршу ($T_{з.м.}$) і часом розгортання в бойовий порядок ($T_{розг.}$) у новому районі. Вони залежать від складу радіоелектронної техніки, засобів зв'язку та матеріально-технічних засобів (МТЗ), наявності і можливостей транспортних засобів, протяжності маршруту, природно-кліматичних умов, пори року і часу доби, підготовки особового складу, завантаженості дорожньої мережі.

Аналіз змін організаційно-штатної структури радіотехнічного підрозділу показав, що час вико-

нання заходів переведення у похідне положення та розгортання в бойовий порядок можна скоротити. Це пов'язано з тим, що ряд заходів можна здійснювати одночасно. Наприклад, здійснювати згортання ЗРЛ і засобів зв'язку та завантаження МТЗ. Аналогічно одночасно можна здійснювати і заходи при розгортанні в бойовий порядок та розвантаженні МТЗ.

Для скорочення часу переведення в похідне положення командиром підрозділу, в складі якого перебуває радіотехнічний підрозділ, визначаються місця і порядок зберігання МТЗ, відповідальні особи за зберігання та порядок завантаження.

При отриманні завдання на здійснення маршу радіотехнічним підрозділом з метою якісної та своєчасної підготовки та початку маршу завчасно розробляються схема розміщення особового складу підрозділу та матеріально-технічних засобів.

МТЗ і документація завчасно підготовлені та зберігаються на складах (визначених місцях).

Разом з МТЗ, документацією знаходяться накладні (описи) на їх отримання під підпис визначеним посадовим особам.

Схема визначає порядок (послідовність) завантаження (розвантаження), місця розміщення, з урахування об'єму кузовів автомобілів (причепів) та враховує сумісність матеріально технічних засобів для спільного перевезення.

Для відпрацювання схем потрібні вихідні данні:

– чисельність особового складу підрозділу;

– склад радіоелектронної техніки, засобів зв'язку та автомобільної техніки (АТ);

– наявність МТЗ, їх об'єм, розміри та вага, які підлягають перевезенню;

– можливості АТ (об'єм кузова), причепів щодо розміщення МТЗ;

– сумісність окремих МТЗ, щодо спільного перевезення;

– вимоги щодо кріплення МТЗ для безпечного перевезення;

– заходи безпеки при перевезенні особового складу та майна;

– майно, що знаходиться при особовому складі.

Послідовність дій при переведенні в похідне положення та при розгортанні в бойовий порядок визначає безпосередньо командир радіотехнічного підрозділу, в складі якого знаходиться радіотехнічний підрозділ, виходячи з особливостей порядку, місць розміщення (знаходження) МТЗ, особливостей визначеної позиції та іншого. Єдиний підхід, щодо проведення розрахунку часу готовності радіотехнічного підрозділу, не визначений керівними документами, а розрахунок обмежений тільки проведення розрахунку часу здійснення маневру на визначену позицію, що не відображає показників всіх часових затрат. Тому запропонована модель порядку розрахунку, яка враховує виконання всіх основних заходів, що впливають на готовність радіотехнічного підрозділу до виконання поставленого завдання, може бути впроваджений в усіх підрозділах РТВ.

Залежність можливостей радіотехнічного підрозділу по здійсненню маршу представлена на рис. 2.

Рис. 2. Можливості радіотехнічного підрозділу по здійсненню маршу

В цілому час готовності до виконання завдання в новому районі (на визначеній позиції) може бути розрахований як [12]:

$$T_{гот} = T_{п.п.} + T_{з.м.} + T_{розг.}, \qquad (1)$$

де $T_{гот}$ – час готовності до виконання завдання; $T_{п.п.}$ – час переведення у похідне положення; $T_{з.м.}$ – час здійснення маршу; $T_{розг.}$ – час розгортання радіотехнічного підрозділу.

Час переведення в похідне положення враховує час постановки завдання особовому складу підрозділу в тому числі і час прибуття у підрозділ, якщо сигнал оголошений в не робочий час, проведення інструктажу з особовим складом, згортання ЗРЛ і засобів зв'язку, завантаження МТЗ, шикування похідної колони і віддачі усного наказу на марш та розраховується як

$$T_{п.п.} = t_{пост.} + t_{зг.,зав.} + t_{шик.} + t_{нак.}, \qquad (2)$$

де $t_{пост.}$ – постановка завдання обслузі радіотехнічного підрозділу, інструктаж особового складу; $t_{зг.,зав.}$ – час згортання ЗРЛ, засобів зв'язку та завантаження МТЗ; $t_{шик.}$ – час шикування колони на марш; $t_{нак.}$ – час віддачі наказу на марш;

$$t_{зг.,зав.} = \max\left\{t_{зг.}, t_{зав.}\right\},$$

$$t_{зг.} = \max\left\{t_{зг.1}, t_{зг.2}, ... t_{зг.n}\right\},$$

$$t_{зав.} = \max\left\{t_{зав.1} + t_{зав.2} + ... + t_{зав.m}\right\}.$$

Час здійснення маршу залежить від довжини маршруту, глибини колони, середньої швидкості руху, кількості і часу привалів та розраховується як

$$T_{з.м.} = \left(Д_{м} + Г_{к}\right)/V_{к} + t_{пр.}, \qquad (3)$$

де $Д_{м}$ – довжина маршруту руху; $Г_{к}$ – глибина колони; $V_{к}$ – середня швидкість руху колони; $t_{пр.}$ – сумарний час привалів.

Час розгортання залежить від часу заняття бойового порядку, розгортання ЗРЛ, засобів зв'язку, розвантаження МТЗ, включення і проведення комплексної перевірки та розраховується за виразом (4):

$$T_{розг.} = t_{розг.БП} + t_{розг.,розв.} + t_{вкл.,пер.}, \qquad (4)$$

де $t_{розг.БП}$, $t_{розг.,розв.}$ – часи розгортання в бойовий порядок та ЗРЛ і засобів зв'язку та розвантаження

МТЗ відповідно; $t_{вкл.,пер.}$ – час включення ЗРЛ і засобів зв'язку та проведення комплексної перевірки з доповіддю про готовність до виконання завдання радіотехнічним підрозділом; n – кількість одиниць ЗРЛ та засобів зв'язку, що згортаються (розгортаються); m – кількість одиниць автомобілів (причепів), що підлягають завантаженню (розвантаженню).

$$t_{розг.,розв.} = \max\left\{t_{розг.}, t_{розв.}\right\};$$

$$t_{розг.} = \max\left\{t_{розг.1}, t_{розг.2}, \ldots t_{розг.n}\right\};$$

$$t_{розв.} = \max\left\{t_{розв.1} + t_{розв.2} + \ldots + t_{розв.m}\right\}.$$

Висновки

1. Таким чином, запропонована модель порядку розрахунку часу готовності радіотехнічного підрозділу до виконання поставленого завдання визначає єдиний підхід в усіх підрозділах РТВ до проведення оперативно-тактичних розрахунків, як в період підготовки до виконання поставленого завдання так і в ході бойового застосування радіотехнічної частини в цілому.

2. Дана модель порядку розрахунку часу готовності орлв враховує:

– зміни які відбулися в організаційно-штатні структурі радіотехнічних підрозділів;

– виконання всіх основних заходів підготовки до здійснення маршу та переведення в похідне положення;

– безпосередньо здійснення маршу;

– розгортання в бойовий порядок в новому районі (на визначеній позиції) та перевірку готовності до виконання поставленого завдання.

3. Запропонована модель порядку розрахунку часу готовності може бути використаний в ході проведення оперативно-тактичних розрахунків і при підготовці до передислокації радіотехнічних підрозділів та частин РТВ в цілому.

4. Модель порядку розрахунку часу передислокації враховує постійні часові показники, які дають можливість оперативно провести розрахунки, при раптовій зміні позиції радіотехнічних підрозділів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Історія радіотехнічних військ та основи фахової підготовки: Навчальний посібник / Г.В. Худов, Ю.І. Рафальський, Б.В. Бакуменко та ін. / За ред. Г.В. Худова. – Харків: ХНУ ПС, 2018. – 188 с.
2. Тактика радіотехнічних військ: Навчальний посібник / За ред. Г.В. Худова. – Харків: ХНУ ПС, 2018. – 240 с.
3. Air Power Australia [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ausairpower.net.
4. Radartutorial.eu. Ingenieurbüro Christian Wolff [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www radartutorial.eu.
5. Indian Radar Systems: [Електронний ресурс] // WORLD DEFENCE – 2008. - № 8. – Режим доступу: http://defenceanalyzist.blogspot.com/2011/08/indian-radarsystems.html.
6. LSTAR® Air Surveillance Radars [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.srcinc.com/whatwe-do/radar-and-sensors/lstar-air-surveillance-radar.html.
7. Петрушенко М. М. Створення єдиного поля радіолокаційного контролю повітряного простору держави / М.М. Петрушенко, В.Д. Карлов // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2010. – № 1(3). – С. 111-116.
8. Кучук Г.А. Метод дослідження фрактального мережного трафіка / ГА Кучук // Системи обробки інформації. – Х.: ХУ ПС, 2005. – Вип. 5 (45). – С. 74-84.
9. Кучук Г.А. Метод мінімізації середньої затримки пакетів у віртуальних з'єднаннях мережі підтримки хмарного сервісу / Г.А. Кучук, А.А. Коваленко, Н.В. Лукова-Чуйко // Системи управління, навігації та зв'язку. – Полтава . ПНТУ, 2017. – Вип. 2(42). – С. 117-120.
10. Кучук Г. А. Метод синтезу інформаційної структури зв'язного фрагменту корпоративної мультисервісної мережі / Г. А. Кучук // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних сил. – 2013. – № 2(35). – С. 97-102.
11. Department of Defense Dictionary of Military and Ass. Terms. US NATO Military Terminology. – Chairman, 2006, 758 p.
12. Математичні моделі та методи аналізу надійності радіоелектронних, електротехнічних та програмних систем: монографія / Ю. Я. Бобало, Б. Ю. Волочій, О. Ю. Лозинський, Б. А. Мандзій, Л. Д. Озірковський, Д. В. Федасюк, С. В. Щербовських, В. С. Яковина. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 300 с.

Received (Надійшла) 11.02.2020
Accepted for publication (Прийнята до друку) 15.04.2020

Model of calculation of time for re-translation of radio-technical unit with regard to organization and staff

B. Bakumenko, B. Artemychenko, M. Sukhorukov, D. Melnyk

Abstract. The article is devoted to defining a model for calculating the readiness time of a particular radio unit for assigned positions. The current model of calculating the unit's readiness time does not take into account changes in the organizational and staff structure of the radio engineering unit and all possible time costs for the implementation of the preparation and execution of tasks. The existing methodology for calculating the time for relocation defines only the procedure for calculating the relocation of individual units and parts, but it cannot take into account all the features of training and relocation of radio units. The analysis of the stages of harmonization of the radio engineering unit showed the whole list of measures taken and what time indicators can be taken into account when calculating the ready time. These changes in the organizational and staff structure of the radio engineering unit make it possible to change and determine the model for calculating the time not only of the march, but in general the readiness of the radio engineering unit to complete the task for certain positions. Changes in the organizational and staff structure led to an increase in the number of units, which made it possible to carry out individual measures at the same time. The defined model of the procedure for calculating the time of readiness of the radio-technical unit to perform the task will provide an opportunity to get a unified approach to carrying out calculations and to take into account all possible time costs based on the experience of recent years.

Keywords: radio engineering unit, standby time calculation, time calculation model, relocation.