

- Eksploatatsiya morskogo transporta, Novorossijsk, №3 (92), 2019, 8s.
9. Boran-Keshish'yan A.L., Hekert E.V. Nadezhnost' er-gaticheskikh sostavlyayushchih morskikh trenazherno-obuchayushchih sistem /ZHurnal universiteta vodnyh kommunikacij. 2012. № 2. S. 99-102.
 10. Hekert E.V. Modeli upravleniya vnutrennej logistiki porta [tekst] / E.V. Hekert, A.N. Tomilin // V sbornike: Matematicheskoe i komp'yuternoe modelirovanie Sbornik nauchnyh trudov II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. FGBOU VO «Gosudarstvennyj morskoy universitet imeni admira-la F.F.Ushakova»; OAO «Taganrogskij aviacionnyj nauchno-tekhnicheskij kompleks imeni G. M. Berieva»; Gosudarstvennyj nauchnyj centr «YU-zhnoe nauchno-proizvodstvennoe ob"edinenie po morskim geologorazvedochnym rabotam». 2016. S. 45-51.
 11. Baburina O.N. Mirovoj morskoy torgovoy flot: dina-mika, struktura, perspektivy [tekst] /O.N. Baburina, E.V. Hekert, YU.L. Nikulina // Transportnoe delo Rossii. 2017. № 1. S. 88-92.
 12. Baburina O.N., Kondrat'ev S.I. Morskie porty mira i Rossii: dinamika gruzooborota i perspektivy razvitiya /Transportnoe delo Rossii. 2016. № 6. S. 141-144.
 13. Hekert E.V., Lyutikova M.N. Modeli upravleniya vnutrennej logistiki porta
V sbornike: Matematicheskoe i komp'yuternoe modelirovanie Sbornik nauchnyh trudov II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. FGBOU VO «Gosudarstvennyj morskoy universitet imeni admira-la F.F.Ushakova»; OAO «Taganrogskij aviacionnyj nauchno-tekhnicheskij kompleks imeni G. M. Berieva»; Gosudarstvennyj nauchnyj centr «YU-zhnoe nauchno-proizvodstvennoe ob"edinenie po morskim geologorazvedochnym rabotam». 2016. S. 45-51.
 14. Deruzhinskij V.E., Hekert E.V. Sistemno-faktornyj analiz klyuchevyh transportnyh problem i puti ih resheniya // Eksploatatsiya morskogo transporta. 2015. № 4 (77). S. 3-15.

УДК 656.073

DOI: 10.34046/aumsuomt94/7

ФОРМАЛИЗОВАННАЯ СХЕМА ТРАМПОВЫХ ПЕРЕВОЗОК

Я.Я. Эглит, доктор технических наук, профессор,

К.Я. Эглите, доктор экономических наук, профессор

А.А. Ковтун, к.в.н., доцент

Д.А. Глушко

В статье представлена формализованная схема трамповых перевозок, которая является важнейшим этапом разработки алгоритмического и программного обеспечения процессов управления доставкой груза трамповыми судами.

Ключевые слова: суда, судоходная компания, трамповые перевозки, алгоритм, система.

The formalized scheme of tramp transportations which is the major development stage algorithmic and the software of processes of management of delivery of a load by tramp vessels is presented in article.

Key words: ships, shipping company, tramp transportation, algorithm, system.

1. Введение

Трамповые перевозки представляют собой сложную динамическую систему, которая имеет ряд особенностей, что вызвано необходимостью разработки отдельной модели. В связи с количественным ростом элементов системы и качественными изменениями связи между ними возникла необходимость разработки модели, позволяющей анализировать, планировать, управлять трамповым флотом с учетом множества случайных факторов, возмущающих процесс функционирования рассматриваемой системы. В результате применение такой методики необходимо получить оптимальное значение эксплуатационного и экономического показателя работы трампового флота (состав может быть любой), а также определить совокупность показателей, формирующий оптимизирующий показатель на определенном временном интервале.

2. Формализованная схема доставки грузов трамповым флотом

Разработана формализованная схема исследования режимов работы трампового флота, построенная с учетом требований предъявляемых статистическим моделированием к классу моделей сложных динамических систем. Разработанная имитационная модель представлена в виде алгоритма, предназначенного для дальнейшей реализации на компьютере [4].

Подробное исследование работы трампового флота позволяет выделить отдельные главные этапы, для которых характерны определенные временные интервалы.

Трамповое судно определенного типа является первичным элементом, производящим перевозку грузов.

Каждое трамповое судно последовательно перевозит грузы из порта погрузки в порт выгрузки. Эта работа осуществляется в определен-

ный промежуток времени и в процессе ее формируется большая часть эксплуатационно-экономических показателей, характеризующих трамповые перевозки.

На продолжительность работы трампового судна влияет множество факторов, и на определенном временном интервале время работы судна зависит также от времени ожидания грузового обслуживания, времени самого грузового обслуживания, времени технического обслуживания, времени перехода и др.

Время ожидания грузового обслуживания, в свою очередь, также зависит от множества факторов, основные из которых - это ожидание подачи порожних вагонов при разгрузке и ожидание подхода и концентрации грузов при погрузке, а также грузового обслуживания в результате ограниченной пропускной способности портов. Для каждого порта характерны свои стабильные значения времени ожидания грузового обслуживания [3].

Время грузового обслуживания, включающее время погрузки и выгрузки, зависит от технической оснащённости порта, вида грузов и типа судна. Имеющиеся усредненные показатели по каждому порту, по каждому типу судна в зависимости от вида груза достаточно верно отражают затраты времени на погрузку и выгрузку.

Время технического обслуживания определяется временем, в течении которого судно выводится из эксплуатации, если не удается это сделать на ходу или на стоянке силами экипажа или ремонтными бригадами. Кроме того, существует возможность непредвиденного технического обслуживания (внеплановый ремонт), которое носит случайный характер, но в своей совокупности у трамповых судов на определенном интервале имеет достаточную устойчивость.

Следует указать, что нормативное время ожидания грузового обслуживания, время грузового обслуживания и время технического обслуживания могут влиять различные возмущающие факторы, и общая их длительность в зависимости от их влияния корректируется как некоторое случайное отклонение.

Особенностью работы трамповых судов является их эксплуатация в тайм-чартере, длительность которой определяется на основе соглашений, заключенных судоходными компаниями с фрахтователями. Собственно транспортная работа трампового судна, заключается в перевозке грузов и следующее после погрузки, выгрузки или технического обслуживания, также имеет свою длительность, зависящую от направления

перевозки, и она также корректируется случайной величиной [2].

Таким образом, работа трампового судна в определенном временном интервале состоит в последовательном пребывании в одном из своих режимов: ожидание грузового обслуживания, само грузовое обслуживание, техническое обслуживание, переход морем, работа судна в тайм - чартере.

Чередование режимов тайм-чартер, техническое обслуживание, грузовое обслуживание и переход судна происходит в различных вариантах; однако, такие режимы, как ввод в тайм-чартер, техническое обслуживание и переход судна морем, как правило, возможны только после проведения грузового обслуживания, когда решается какой будет дальнейшая работа судна [6].

Относительно всего трампового флота судоходной компании известно, что режим его работы состоит из режимов работы отдельных звеньев в определенный момент времени.

Система обслуживания трампового флота включает в себя постоянные элементы (портовые буксиры, грузовые районы, причалы и т.д.) и непостоянные (судно, вагон, автомашины и т. д.).

Вся система обслуживания $Y(t)$ состоит из «п» множеств, в которых поступающие суда проходят один из видов обслуживания.

Каждое множество $Y_p(t)$ состоит из следующих подмножеств:

$Y^1(t)$ - подмножество заявок в ожидании грузового обслуживания в момент времени t в ч-ом множестве;

$Y^2(t)$ - подмножество заявок, находящихся на грузовом обслуживании в момент времени t в ч-ом множестве;

$Y^3(t)$ - подмножество заявок после грузового обслуживания в момент времени t в ч-ом множестве;

$Y^4(t)$ - подмножество заявок на подходе морем в момент времени t в ч-ом множестве;

$Y^5(t)$ - подмножество заявок в тайм-чартере в момент времени t в ч-ом множестве;

$Y^6(t)$ - подмножество заявок на техническом обслуживании и снабжении в момент времени t в ч-ом множестве;

Взаимодействие между элементами системы происходит во время ее функционирования. Сигнал управления вырабатывает специально разработанный управляющий алгоритм (УА), под воздействием которого через Dt происходит переход системы из одного состояния в другое.

Для удобства описания система обслуживания трампового флота состоит из четырех взаимосвязанных подсистем:

- грузового обслуживания (ГО);
- технического обслуживания (ТО);
- транспортного обслуживания (ПО);
- обслуживания в тайм-чартере (Т-Ч).

Работа моделирующего алгоритма начинается с блока очистки накопительной информации. После того как такая операция произведена, управление передается блоку формирования входящего потока. Обращение к этому блоку производится каждый раз после изменения значения текущего времени t .

Затем управление передается блоку грузового обслуживания. Данный блок состоит из двух самостоятельных узлов, в первом из которых воспроизводятся операции, связанные с прибытием судна в порт, ожиданием грузового и лоцманского обслуживания, а во втором - с грузовой обработкой.

После того как блок грузового обслуживания отработал, управление передается блоку технического обслуживания, в котором производятся операции, связанные с ремонтом без вывода из эксплуатации и с выводом из эксплуатации, если невозможно в силу обстоятельств выполнить эти операции.

Далее управление передается блоку транспортного обслуживания, в котором формируется маршрут движения судна и дальнейшая программа его работы.

Затем управление передается блоку работы судов в тайм-чартере, в котором формируются эксплуатационные и экономические результаты функционирования системы в данный промежуток времени.

Далее, если текущее время больше контрольного, то управление передается блоку контроля работы моделирующей программы, затем производится формирование нового значения текущего времени ($t:=t+\Delta t$).

Если $t \geq T$, т.е. текущее время больше или равно промежутку времени, на котором рассматривается функционирование системы, то управление передается блоку формирования выходной информации. В противном случае управление передается блоку формирования входящего потока.

Если блок формирования выходной информации закончил все операции, то формируется новое значение числа реализаций ($R::=R + 1$).

В случае, если $R \leq R_k$ то работа моделирующей программы заканчивается. В противном случае управление передается блоку очистки

накопительной информации и производится присвоение начальных значений переменной информации.

Следующим этапом является разработка моделирующего алгоритма и машинных программ.

3. Заключение

Многообразие экономических связей России с зарубежными странами определяет схема транспортирования грузов по различным направлениям. Особое значение за последние годы стали иметь трамповые перевозки грузов, что послужило причиной более детального изучения данной проблемы, так как управление работой трампового флота, как известно, имеет ряд особенностей и требует создания специального аппарата. Кроме того, морской транспорт необходимо рассматривать комплексно, так как провозная способность флота влияет на пропускную способность порта и наоборот. Влияние на управление флотом различных факторов повлияет на выбор методики, которая бы наилучшим образом решала эту проблему. Стремление судоходных компаний достигнуть сокращения расходов, связанных с перевозками, является одним из важных факторов, влияющих на работу трампового флота [5,1].

Изучение и анализ используемых на практике и освещенных в литературе исследований в области управления флотом позволяют сделать вывод о том, что вопрос представляет собой сложную и важную проблему, решение которой требует применения имитационного моделирования и современных компьютерных технологий.

Литература

1. Булов А.А. Основы стратегического менеджмента: уч. пособие. – СПб.: СПГУВК, 209, - 50с.
2. Бутов А.С. Большая энциклопедия транспорта. Т.6.Речной транспорт – СПб.: Элмор, 2010 – 350 с.
3. Громовой Э.П. Оптимальное управление морской транспортной системой. – М.: Мортехинформреклама, 1989. – 318 с.
4. Ирхин А.П. Общие основы транспортной кибернетики. – Речной транспорт, 1965. – С. 34-36
5. Эглит Я.Я. Экономика морского транспорта. – Рига: ЛМА, 1998. – 220 с.
6. Эглит Я.Я. Управление транспортной системой. СПб.: “Фактор”, 2014. – 362 с.
7. Хекерт Е.В. Модели управления внутренней логистики порта [текст] / Е.В. Хекерт, Лютикова М.Н. // В сборнике: Математическое и компьютерное моделирование Сборник научных трудов II Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»; ОАО «Таганрогский авиационный

научно-технический комплекс имени Г. М. Бериева»; Государственный научный центр «Южное научно-производственное объединение по морским геологоразведочным работам». – 2016. – С. 45-51.

8. Бабурина О.Н. Мировой морской торговый флот: динамика, структура, перспективы [текст] /О.Н. Бабурина, Е.В. Хекерт, Ю.Л. Никулина // Транспортное дело России. – 2017. – № 1. – С. 88-92.
9. Бабурина О.Н., Кондратьев С.И. Морские порты мира и России: динамика грузооборота и перспективы развития //Транспортное дело России. – 2016. – № 6. – С. 141-144.
10. Кондратьев С.И. Обеспечение безопасности плавания транспортных судов в порту при маневрировании в операционной акватории причала [Текст] / С.И. Кондратьев, В.В. Устинов // Транспортное дело России. – 2012. – № 6-2. – С. 196-197.
1. Bulov A.A. Osnovy strategicheskogo menedzhmenta: uch.posobie. –SPb, SPGUVK, 209, - 50 s.
2. Butov A.S. Bol'shaya enciklopediya transporta. T.6 Rechnoj transport – SPb.: Elmor, 2010 – 350s.
3. Gromovoj E.P. Optimal'noe upravlenie morskoy transportnoj sistemoj. – M.: Mortekhinformreklama, 1989. – 318s.
4. Irhin A.P. Obshchie osnovy transportnoj kibernetiki. – Rechnoj transport, 1965. – s.34-36
5. Eglit YA.YA. Ekonomika morskogo transporta. – Riga: LMA, 1998. – 220s.
6. Eglit YA.YA. Upravlenie transportnoj sistemoj. SPb 2014 g. "Faktor" – 362s.
7. Hekert E.V. Modeli upravleniya vnutrennej logistiki porta [tekst] / E.V. Hekert, M.N.Lutikova // V sbornike: Matematicheskoe i komp'yuternoje modelirovanie Sbornik nauchnyh trudov II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. FGBOU VO «Gosudarstvennyj morskoy universitet imeni admiral F.F.Ushakova»; OAO «Taganrogskij aviacionnyj nauchno-tekhnicheskij kompleks imeni G. M. Berieva»; Gosudarstvennyj nauchnyj centr «YUzhnoe nauchno-proizvodstvennoe ob"edinenie po morskim geologorazvedochnym rabotam». 2016. S. 45-51.
8. Baburina O.N. Mirovoj morskoy torgovoj flot: dinamika, struktura, perspektivy [tekst] /O.N. Baburina, E.V. Hekert, YU.L. Nikulina // Transportnoe delo Rossii. 2017. № 1. S. 88-92.
9. Baburina O.N., Kondrat'ev S.I. Morskie porty mira i Rossii: dinamika gruzooborota i perspektivy razvitiya /Transportnoe delo Rossii. 2016. № 6. S. 141-144.
10. Kondrat'ev S.I. Obespechenie bezopasnosti plavaniya transportnyh sudov v portu pri manevrirovanii v operacionnoj akvatorii prichala [Tekst] / S.I. Kondrat'ev, V.V. Ustinov // Transportnoe delo Rossii. 2012. № 6-2. S. 196-197.

REFERENCES