**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ**

**ОДЕССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ МОРСКОЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра “Эксплуатация морских портов”

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине “ВНУТРИПОРТОВОЕ ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ”

на тему: **«Управление обслуживание судов в порту»**

Выполнила: студентка

IV курса 4 группы ФТТС

Усова Е. И.

Руководитель: преподаватель

Макаренко А. Е.

Одесса – 2008

Введение

В мировой практике торгового мореплавания под стивидорным сервисом (стивидорным обслуживанием) подразумевают комплекс услуг, представляемых судам в период пребывания их в порту. При этом понятие «обслуживание» используется в широком смысле – как деятельность по оказанию судам и грузам разнообразнейших услуг, включая поддержание навигационной обстановки, лоцманскую и буксирную проводку, предоставление причала, выполнение грузовых и складских операций, бункеровку топливом и водой, материально-техническое и продовольственное снабжение, межрейсовый ремонт, санитарно-карантинные мероприятия, культурно-бытовые и медицинское обслуживание и др. Большинство из перечисленных операций выполняется портами непосредственно, либо при их активном участии.

Основная задача проектирования состоит в выполнении расчетно-аналитических проработок, связанных с планированием, организацией и анализом результатов стивидорного обслуживания судна по заданным исходным данным с использованием дополнительной расчетно-аналитической информации, черпаемой из справочной литературы.

1. КОНКОЕТИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ЗАДАНИЯ НА КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
   1. Определение расчетной загрузки судна

Для решения данной задачи следует предварительно фиксировать объемно-массовые характеристики заданного груза, в том числе массу его «подъема», с использованием данных Приложения 3.

По заданному судну указывается группа судна, его чистая грузоподъемность, грузовместимость и количество грузовых люков, которое принимается равным числу грузовых отсеков судна (Приложение 4).

Для судна в целом и каждого его грузового люка (отсека) определяется расчетная загрузка.

Полная загрузка судна находится из соотношения

 Dч , если u;

W/u в противном случае

где Q – расчетная загрузка судна, т;

Dч – чистая грузоподъемность судна, т;

W – грузовместимость судна

 - удельная грузовместимость судна, м3/т ();

U – удельный погрузочный объем груза, м3/т.

Q=Dч=11260 т

Загрузка грузовых отсеков судна задается условно (в долях от расчетной загрузки судна) и определяется по формуле

Qi=kiQ , (1)

где i – шифр (номер) грузового люка судна (i=);

ki – коэффициент, учитывающий весовую долю люка i от полной загрузки судна.

Q1=0,12\*11260=1351,2

Q2=0,18\*11260=2026,8

Q3=0,4\*11260=4504

Q4=2026,8

Q5=1351,2

Полученные результаты фиксируем по схеме:

Q={Q5}={1351,2;2026,8;4504;2026,8;1351,2}

Далее по данным 1.2 фиксируется предел концентрации технологических линий на люках судна с учетом возможного снижения производительности ТЛ при их совместной работе на одном люке.

Таблица №1. Предел концентрации ТЛ на люках.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество  грузовых  люков | Показатели | Значения  показателей по люкам | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5 | Предел концентрации ТЛ | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Коэффициент, учитывающий снижение производительности ТЛ | 1 | 1 | 0,9 | 1 | 1 |

По группе судна определяем валовую норму (интенсивность) грузоперевалочного процесса из выражения

M=KвКр, (2)

где М – расчетное значение валовой нормы;

- базисное значение валовой нормы

Кв – поправочный коэффициент, учитывающий группу расчетного судна;

Кр=1,15 – коэффициент, учитывающий рабочий режим порта

М=1,22\*1,15\*1350=1894,05 т/сут

1.2 Выбор технологии грузоперевалки:

В курсовом проекте предполагается, что перевалка груза должна производиться в определенном порту, который выбирается студентом самостоятельно, по трем вариантам (d = 1,2,3): судно – вагон (d = 1), судно – склад (d = 2) и склад – вагон (d = 3) при разгрузке судна, а при загрузке судна – по тем же вариантам, но в обратном направлении. Предполагается также, что в каждом грузовом отсеке груз размещается как на просветах люков, так и в подпалубных пространствах.

Из рабочей технологической карты (РТК) порта выбираются по две технологические схемы (h = 1,2) для вариантов судно – вагон (обратно) и судно – склад (обратно), одна из которых (h = 1) обеспечивает выполнение судовой операции на просветах грузовых люков, а другая (h = 2) – в подпалубных пространствах. Для варианта склад – вагон (обратно) фиксируется одна технологическая схема (h = 1)/

Выбранные технологические схемы грузоперевалки и их показатели фиксируются в табличной форме, в которой приняты следующие обозначения технологических операций:

ВГН – вагонная;

ВПТ – внутрипортовая транспортная;

СКЛ – складская;

КРД – кордонная;

СДВ – судовая.

Из вышеизложенного следует, что загрузка-разгрузка судна должна производится по двум вариантам и четырем технологическим схемам, производительность которых может быть различной. В силу этого возникает необходимость в расчете средневзвешенной производительности ТЛ, по которой далее определяется расчетная интенсивность грузоперевалочного процесса.

Эту задачу удобно решать в два этапа: вначале определить средневзвешенную по технологическим схемам производительность ТЛ в рамках как прямого, так и складского вариантов () , а заетм – средневзвешенную по обоим вариантам грузоперевалки ().

Таблица №2. Технологические схемы грузоперевалки.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Технологические  схемы | | Расстановка докеров/машин по технологическим операциям | | | | | | Произ-  Водитель-  ность ТЛ, т/смену |
| Шифры | Наимено-  вания | ВГН | ВПТ | СКЛ | КРД | СДВ | Всего |
| Судно-вагон | | | | | | | | |
| 1 |  | 4/4 | 2/2 | - | 3/1 | 3/- | 12/7 |  |
| 2 |  | 4/4 | 2/2 | - | 3/1 | 3/2 | 12/9 |  |
| Судно-склад | | | | | | | | |
| 1 |  | - | 2/2 | - | 3/1 | 2/- | 7/3 |  |
| 2 |  | - | 2/2 | - | 3/1 | 3/2 | 8/5 |  |
| Склад-вагон | | | | | | | | |
| 1 |  | 6/- | 2/2 | - | - | - | 82 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Первый показатель для обоих вариантов рассчитывается по формуле:

, d=1,2 , (3)

где Pd1 и Pd2 – производительность ТЛ при работе по технологическим схемам h=1 (на просветах люков) и h=2 (в подпалубных пространствах) прямого (складского) вариантов грузоперевалки;

 - доля груза, перегружаемого по технологической схеме h=1;

(1-) – доля груза, перегружаемого по технологической схеме h=2.

 т/ч

С целью упрощения расчетов показатель  принимается в курсовом проекте равным коэффициенту лючности, который задается как средняя величина по судну для всех вариантов и технологических схем грузоперевалки. При таком условии его величина фиксируется по группе судна:

|  |  |
| --- | --- |
| Группа судна  IV  V-VI  VII-VIII | Коэффициент лючности  0,33  0,36  0,39 |

Средневзвешенная по вариантам грузоперевалки производительность ТЛ () определяется по формуле:

 (4)

где КТ-коэффициент транзитности.

 т/ч

В курсовом проекте величина коэффициента транзитности принимается исходя из категории переваливаемого груза:

Грузы в пакетах и паллетах - 0,75

Катно-бочковые грузы - 0,35

Киповые грузы - 0,50

Мешковые грузы - 0,40

Ящичные грузы - 0,45

Найденное значение показателя  принимается в качестве производительности кордонных ТЛ и обозначается в курсовом проекте символом Р. Производительность ТЛ по варианту склад – вагон (обратно) и соответствующей ему технологической схемы (Р/) фиксируется по таблице 1.1.

В соответствии с принятой технологией грузоперевалки выбираются типы перегрузочных машин для формирования кордонных ТЛ с указанием их грузоподъемности, адекватной принятой массе «подъема» груза, и с учетом экономических характеристик машин. При этом с одинаковой производительностью в идентичных условиях.

Выбираем технико-эксплуатационные и экономические перегрузочные машины.

Портальные: Ганц Дч=6, Sт=67

Авто и Эл-и: Митсубиси Дч=7, Sт=48

Средства внутрипортовые: Роллтрейлер – Дч=15, Sт=16

1.3 Определение расчетного количества технологических линий

В курсовом проекте эта задача решается из условия обязательного обеспечения загрузки-разгрузки судна в сроки (с экономией) сталийного времени, которое рассчитывается по формуле

Т0=Q/M (5)

При таком условии потребное количество ТЛ (n) находится из соотношения

N=M/P (6)

Отметим, что при некратности показателей М и Р параметр n может иметь дробное значение, которое следует округлять до целого числа в большую сторону.

T0=11260/1894,05=5,94\*24=143 часа

n=1894,05/502,5=3,76=4

* 1. Определение плановых расходов порта по грузоперевалке.

Решение данной задачи заключается в расчете удельной себестоимости грузовых работ по технологическим схемам и вариантам грузоперевалки с последующим определением расходов порта по обслуживанию судна.

Расчет удельной себестоимости грузовых работ начинается с определения ее величины для каждой технологической схемы прямого и складского вариантов грузоперевалки по формуле:

Sdh=(S1+S2+S3+S4+S5)dh , d=1,2; h=1,2 (7)

Sd1=2,2+0,14+0,234+11,18+37,82=51,57

Sd2=2,23+0,15+0,238+11,27+38,19=52,08

где S1,S2,S3 – расходы по заработной плате соответственно докеров, тальманов и стивидора;

S4 – расходы по содержанию перегрузочных машин и средств внутрипортового транспорта;

S5 – накладные расходы

Статьи себестоимости S1-S5 рассчитываются по следующим формулами:

S1=K0Kдflд(КБ+Nд)/Pdh; (8)

S1=1,4\*1,25\*44,7(0,03+2)/(504/7)=2,2

S2=fлn/Pdh; (9)

S2=10,4\*1/72=0,14

S3=Kc(S1+S2); (10)

S3=0,1(2,2+0,14)=0,234

S4=(SkNk+SпNп+STNT)/Pdh; (11)

S4=(67\*1+48\*4+16\*2)/72=4,04

S5=KH(S1+S2+S3+S4) (12)

S5=2,75(2,2+0,14+0,234+4,04)=18,19

где Sk, Sп, ST – расходы на содержание соответственно кордонных перегрузочных машин, погрузчиков и средств внутрипортового транспорта.

Далее для прямого и складского вариантов определяется средневзвешенная по технологическим схемам удельная себестоимость грузоперевалки () по формуле

 , d=1,2 (13)



При определении расходов порта только по загрузке (разгрузке) судна удельная себестоимость грузовых работ () находится из соотношения

 (14)



Общие расходы порта по грузоперевалке (Rг) рассчитываются по формуле:

 (15)

Rг=[0,45\*37,82(1-0,45)(38,19+37,82)]11260=8010967,54

* 1. Краткие выводы:

Приведем обобщающие результаты по выполненным выше расчетам:

Таблица №3. Выводы.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование груза | Трикотаж в фанерных ящиках |
| Тип судна | СГ-06 ( судно универсального назначения) |
| Загрузка судна общая,т | 11260 ( с учётом, что u < ω) |
| Количество грузовых люков | 5 |
| Предел концентрации ТЛ на судне | 6 |
| Валовая норма обработки судна, т/сут | 1894,05 |
| Расчетное количество кордонных ТЛ | 4 |
| Производительность кордонных ТЛ, т/смену | 20,89 |
| Производительность складских ТЛ, т/смену | 20,94 |
| Сталийное время, ч | 143 |
| Плановые расходы порта по обслуживанию судна | 8010967,54 |

Необходимо отметить, что расчеты, проведенные выше были выполнены с целью отыскания оптимального с точки зрения порта плана, обслуживания судна на основе эффективного использования портовых производственных ресурсов. После расчетов мы рассчитали, что будем использовать 3 кордонных ТЛ. Из перегружаемой техники используем кран Ганц и погрузчики Митсубиси и Роллтрейлеры.

1. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПЛАНА-ГРАФИКА ОБСЛУЖИВАНИЯ СУДНА

2.1 Основные положения методики

В технологическом плане-графике обслуживания судна (ТПГОС) моделируется планируемый процесс загрузки-разгрузки судна, «расписанный» в календарном времени, с выделением суток и рабочих смен. В нем фиксируется плановые показатели процесса обслуживания судна, основными среди которых являются:

Расчетная продолжительность обработки судна и его люков;

Последовательность и календарные сроки начала-окончания обработки загрузки-разгрузки судна;

Количество ТЛ и способы их распределения между люками в процессе загрузки-разгрузки судна;

Сменно-суточные составления ТПГОС соответствует решение в общем случае многовариантной оптимизационной задачи с использованием следующей математической модели:

; (2.1)

 ; (2.2)

; (2.3)

 . (2.4)

i – шифр (номер) люка судна 

 - шифр (номер) расстановки ТЛ на судне 

- промежутки времени, на протяжении которых используется вариант  расстановки ТЛ на судне (параметры управления модели);

-расходы порта по загрузке (разгрузке) судна при условии, что грузоперевалка осуществляется по вариантам вагон-судно с склад-судно (или обратно);

 -расходы порта в единицу времени при обработке судна по варианту  расстановки ТЛ;

-интенсивность обработки судна, определяемая по люкам и вариантам расстановки ТЛ;

 -плановая загрузка люка i;

-сталийное время обслуживания судна.

Модель (2.1)-(2.4) «читается» следующим образом: необходимо минимизировать расходы порта (2.1) при обязательном соблюдении плановой загрузки люков судна (2.2) и сталийного времени (2.3). Условием (2.4) обеспечивается неотрицательность переменных модели, что вытекает из их экономического смысла.

Отметим, что ключевым элементом характеризуемой модели является принятие варианта расстановки ТЛ на судне, под которым подразумевается любое допустимое закрепление ТЛ за люками без перемены их местами на причале с учетом предела концентрации линий на люках.

Следует иметь в виду, что в курсовом проекте множество допустимых вариантов расстановки ТЛ на удах с четырьмя и пятью люками формируется для расчетного количества ТЛ (n), а на судах с тремя люками – для n и (n-1) ТЛ.

После составления полного множества допустимых вариантов расстановки ТЛ на судне рассчитываются величины  и  по следующим формулам:

   (2.5)

  (2.6)

Где Рi-производительность ТЛ при обработке люка i;

- количество ТЛ, одновременно работающих на люке i по варианту  расстановки ТЛ на судне;

-предел концентрации ТЛ на люке i;

-коэффициент, учитывающий снижение производительности ТЛ при совместной работе двух и более ТЛ на люке i по варианту  расстановки ТЛ.

В результате реализации модели (2.1)-(2.4) находится оптимальный план , компонентам которого соответствуют отрезки времени  , на протяжении каждого из которых расстановка ТЛ на судне остается неизменной.

Модель (2.1)-(2.4) является линейной и подается решению симплексным методом по схеме, характеризуемой ниже.

2.2. Подготовка исходных данных для разработки ТПГОС

Таблица №4. Исходные данные.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры процесса ПОС | Обозначения | Значения параметров по люкам | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Загрузка отсеков судна, т | Qi | 1331,2 | 2026,8 | 4504 | 2026,8 | 1331,2 |
| Передел концентрации ТЛ на люках | ri | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Производительность ТЛ, т/смена | Pi | 20,94 | | | | |
| Коэффициент снижения производительности ТЛ | Ki | 1 | 1 | 0,9 | 1 | 1 |
| Средневзвешенная удельная себестоимость грузоперевалки, грн/т |  | 52,09 | | | | |
| Количество ТЛ | n | 4 | | | | |
| Сталийное время | T0 | 143 | | | | |

Прежде всего, необходимо определить множество допустимых вариантов расстановки ТЛ на судне. Эта операция выполняется путём перебора комбинаций распределения ТЛ между люками в определённой последовательности, например, от носа к корме судна, либо в обратном направлении с соблюдением ограничений на предел концентрации ТЛ на люках.

Таблица №5. Допустимые варианты расстановки ТЛ на судне.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номера люков судна | Предел концентрации ТЛ на люках | Варианты расстановки ТЛ по люкам | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | - |
| 3 | 2 | 3 | 3-4 | 3 | - | 2 | 2-3 | 1-2 |
| 4 | 1 | 4 | - | - | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 5 | 1 | - | - | 4 | 4 | 4 | - | 4 |

Располагая данными таблиц 4 и 5, можно рассчитать по формулам интенсивность обработки люков для каждого варианта расстановки ТЛ:

Для люка №1:

D11=D12=D13=D14=71,78

D15=D16=D17=0

Аналогично рассчитываются величины Піd для люков №2-№5.

Результаты расчетов по всем люкам сводятся в таблицу №6.

Таблица №6.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номера люков судна | Интенсивность обработки люков по вариантам расстановки ТЛ, т/ч | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 20,94 | 20,94 | 20,94 | 20,94 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 20,94 | 20,94 | 20,94 | 20,94 | 20,94 | 20,94 | 0 |
| 3 | 20,94 | 129,2 | 20,94 | 0 | 20,94 | 129,2 | 129,2 |
| 4 | 20,94 | 0 | 0 | 20,94 | 20,94 | 20,94 | 20,94 |
| 5 | 0 | 0 | 20,94 | 20,94 | 20,94 | 0 | 20,94 |
| С | 4362,22 | 8909,85 | 4362,22 | 4362,22 | 4362,22 | 8909,85 | 8909,85 |

Записываем математическую модель в развернутом виде:

Rc=4362,22Х1+8909,85Х2+4362,22Х3+4362,22Х4+4362,22Х5+8909,85Х6+

+8909,85Х7min

20,94Х1+20,94Х2+20,94Х3+20,94Х4+0Х5+0Х6+0Х7=1351,2

20,94Х1+20,94Х2+20,94Х3+20,94Х4+20,94Х5+20,94Х6+0Х7=2026,8

20,94Х1+129,2Х2+20,94Х3+0Х4+20,94Х5+129,2Х6+129,2Х7=4504

20,94Х1+0Х2+0Х3+20,94Х4+20,94Х5+20,94Х6+20,94Х7=2026,8

0Х1+0Х2+20,94Х3+20,94Х4+20,94Х5+0Х6+20,94Х7=1351,2

X1+X2+X3+X4+X5+X6+X7≤To

х1≥0; х2≥0; …; х114≥0

Для реализации данной задачи необходимо располагать программой симплекс – метода из Microsoft Excel

Используя этот метод и данные мат.модели определим продолжительность ТПГОС:

Таблица №7. Результаты Excel.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Переменные | Решение |
| 1 | X3 | 12 |
| 2 | X4 | 7 |
| 3 | X5 | 7 |
| 4 | X6 | 10 |
| 5 | Х7 | 15 |
| 6 | T | 50 |

Продолжительность ПОС составляет 50 часов и достигается при использовании 3й , 4й , 5й , 6й и 7й расстановок ТЛ на судне в течение 12; 7; 7; 10; и 15 часов соответственно.

ТПГОС в обобщенной форме представлена в следующем виде:

Таблица №8. ТПГОС в обобщенной формуле.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Отрезки времени | | Расстановка ТЛ на судне | | | | |
| Номер | Продолжи-тельность, ч | люк №1 | люк №2 | люк №3 | люк №4 | люк №5 |
| 3 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 |  |
| 4 | 7 | 1 | 2 |  | 3 | 4 |
| 5 | 7 |  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6 | 10 |  | 1 | 2-3 | 4 |  |
| 7 | 15 |  |  | 1-2 | 3 | 4 |

2.4. Формирование рабочей формы ТПГОС.

Данная задача решается с использованием алгоритма, в основе которого лежит итеративная процедура, на каждом шаге которой производится сопоставление величин отрезков времени, соответствующих продолжительности использования некоторого варианта расстановки ТЛ на судне  и длительности синхронной с ним рабочей смены  ч, , либо в случае не кратности этих величин их  и .

В результате такого сопоставления на каждом шаге фиксируется время работы на протяжении смены по той или иной расстановке ТЛ – :

|  |  |
| --- | --- |
| , (16) |  |

где  – количество полных смен работы при использовании варианта расстановки ТЛ на судне .

Шаг 1.

Как видно из указанной таблицы разгрузка судна должна начаться по 3 расстановки ТЛ (=3) с момента начала первой рабочей схемы (=1). Из сопоставления величин =12 Т =7 вытекает, что время работы по этой расстановке ТЛ на протяженности первой смены Т31составляет:

Т31=Т1=7 ч. т.к. =12Т1=7

Причем должны учитываться также вспомогательные операции, которые не могут быть совмещены с выполнением основных грузовых операций.

Сменные задания определяются по формулам:

|  |  |
| --- | --- |
| , ;  (17) |  |
| ,  (18)  Пример расчета:  =29\*7=204 т.  =204+204+204=612 т.  Таблица №9. Планновые сменные задания по грузоперевалке.   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Номер вари-анта расста-новки ТЛ() и время работы по ней () | Но-мер шага алго-ритма | Временные  характеристики, ч | | | | Время работы по варианту расстановки ТЛ в смену | Номер рабочей смены  () | |  |  |  |  | | =3  =12 | 1 | 12 |  | 7 |  | 7 | 1 | | 2 |  | 5 | 7 |  | 5 | 2 | | =4  =7 | 3 | 7 |  |  | 2 | 2 | | 4 |  | 5 | 7 |  | 5 | 3 | | =5  =7 | 5 | 7 |  |  | 2 | 2 | | 6 |  | 5 | 7 |  | 5 | 4 | | =6  =10 | 7 | 10 |  |  | 2 | 2 | | 8 |  | 8 | 7 |  | 7 | 5 | | 9 |  | 1 | 7 |  | 1 | 6 | | =7  =15 | 10 | 15 |  |  | 6 | 6 | | 11 |  | 9 | 7 |  | 7 | 7 | | 12 |  | 2 | 7 |  | 2 | 8 | |  |

В таблице 14 приведена рабочая форма ТПГОС, адекватная его обобщенной форме:

Таблица №10.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Отрез-ки време-ни (), ч | Кален-дарное время в часах | Рабочие смены | | |  | | --- | | Расстановка ТЛ на судне | | Объемы грузоперевалки (), т/смену | | | | | | |
| Порядко-вый номер () | Время работы (), ч |
| люк №1 | люк №2 | люк №3 | люк №4 | люк №5 | Q1 |
| Х3=12 | 0 –8 | 1 | 7 | |  | | --- | | ТЛ №1 | | 497 | | |  | | --- | | ТЛ №2 | | 497 | | |  | | --- | | ТЛ №3 | | 497 | | |  | | --- | | ТЛ №4 | | 497 | |  | 1988 |
| 9-14 | 2 | 5 | |  | | --- | | ТЛ №1 | | 355 | | |  | | --- | | ТЛ №2 | | 355 | | |  | | --- | | ТЛ №3 | | 355 | | |  | | --- | | ТЛ №4 | | 355 | |  | 1420 |
| Х4=7 | 15-17 | 2 | |  | | --- | | ТЛ №1 | | 144 | | |  | | --- | | ТЛ №2 | | 144 | |  | |  | | --- | | ТЛ №3 | | 144 | | |  | | --- | | ТЛ №4 | | 144 | | 576 |
| 18-23 | 3 | 5 | |  | | --- | | ТЛ №1 | | 355 | | |  | | --- | | ТЛ №2 | | 355 | |  | |  | | --- | | ТЛ №3 | | 355 | | |  | | --- | | ТЛ №4 | | 355 | | 1420 |
| Х5=7 | 24-26 | 2 |  | |  | | --- | | ТЛ №1 | | 144 | | |  | | --- | | ТЛ №2 | | 144 | | |  | | --- | | ТЛ №3 | | 144 | | |  | | --- | | ТЛ №4 | | 144 | | 576 |
| 27-32 | 4 | 5 |  | |  | | --- | | ТЛ №1 | | 355 | | |  | | --- | | ТЛ №2 | | 355 | | |  | | --- | | ТЛ №3 | | 355 | | |  | | --- | | ТЛ №4 | | 355 | | 1420 |
| Х6=10 | 33-35 | 2 |  | |  | | --- | | ТЛ №1 | | 144 | | |  | | --- | | ТЛ №2-3 | | 259 | | |  | | --- | | ТЛ №4 | | 144 | |  | 547 |
| 36-43 | 5 | 7 |  | |  | | --- | | ТЛ №1 | | 497 | | |  | | --- | | ТЛ №2-3 | | 894 | | |  | | --- | | ТЛ №4 | | 497 | |  | 1888 |
| 44-45 | 6 | 1 |  | |  | | --- | | ТЛ №1 | | 71 | | |  | | --- | | ТЛ №2-3 | | 127 | | |  | | --- | | ТЛ №4 | | 71 | |  | 269 |
| Х7=15 | 46-52 | 6 |  |  | |  | | --- | | ТЛ №1-2 | | 777 | | |  | | --- | | ТЛ №3 | | 432 | | |  | | --- | | ТЛ №4 | | 432 | | 1641 |
| 53-60 | 7 | 7 |  |  | |  | | --- | | ТЛ №1-2 | | 894 | | |  | | --- | | ТЛ №3 | | 497 | | |  | | --- | | ТЛ №4 | | 497 | | 1888 |
| 61-63 | 8 | 2 |  |  | |  | | --- | | ТЛ №1-2 | | 259 | | |  | | --- | | ТЛ №3 | | 144 | | |  | | --- | | ТЛ №4 | | 144 | | 547 |

2.5. Выводы.

В результате расчетов был разработан ТПГОС. Для разработки ТПГОС было выполнено моделирование процесса обслуживания судна, которое состояло из следующих расчетов :

расчёт продолжительности обработки судна и его люков;

расчет последовательность и календарные сроки начала-окончания обработки люков судна;

расчет количества ТЛ и способы их распределения между люками в процессе производства стивидорных операций;

сменно-суточные задания (объёмы грузоперевалки) по люкам и судну в целом.

Были подготовлены исходные данные для составления ТПГОС, произведено решение задачи составления ТПГОС на ПЭВМ.

При такой ТПГОС весь объем груза будет перегружен.

3. ОПЕРАТИВНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ СУДНА

3.1. Основные положения методики

Данная задача решается в предположении, что процесс ПОС завершился. При таком условии становятся известными фактические значения параметров-показателей ПОС, к числу которых относятся:

* продолжительность обработки судна (Тф),
* загрузка судна (Qф),
* производительность ТЛ (Рф),
* количество ТЛ (nф),
* уровень организации ПОС, оцениваемый коэффициентом Uф≤1.

Перечисленные показатели ПОС связываются зависимостью

|  |  |
| --- | --- |
| . (19) |  |

Аналогично определяется связь между плановыми показателями ПОС:

|  |  |
| --- | --- |
| . (20) |  |

Rп= Cп∙Pп∙nп∙Uп∙Tп, (21)

Rф= Cф∙Pф∙nф∙Uф∙Tф, (22)

где Uп =1, так как ТПГОС является оптимальным планом.

Задача анализа результатов ПОС состоит, с одной стороны, в сопоставлении планового и фактического значений продолжительности ПОС, а с другой стороны, в оценке влияния на ее приращение факторных показателей.

Величины отклонений показателей – факторных (∆Q, ∆P, ∆n, ∆U,∆C) и результативных (∆T, ∆R) – определяются как разность между их фактическими и плановыми значениями по формулам:

∆Q =Qф-Qп; ∆ P= Pф-Pп; ∆n= nф-nп; (23)(24)(25)

∆U = Uф-Uп; ∆C= Cф-Cп; (26)(27)

∆T= Tф-Tп; ∆R=Rф-Rп; (28)(29)

3.2. Версия реализации ТПГОС

В курсовом проекте фактические значения показателей ПОС определяются расчётным путём по формулам:

|  |  |
| --- | --- |
| Qф=К1Qп; (30)  Рф=К2Рп; (31)  nф=К3nп; (32)  Uф=К4Uп; (33) |  |

где К1, К2, К3, К4, К5 – коэффициенты, с помощью которых имитируется уровень выполнения плановых показателей;

К1=1,05; К2=1,1; К3=1,15; К4=0,9, К5=1,05.

3.3. Анализ продолжительности обслуживания судна

Qф = 1,05\*11260 = 11823т;

Рф = 1,1\*20,94 =23,03 т/ч;

nф = 1,15\*4 = 4,6;

Uф=0,9\*1 = 0,9.

Сф = 1,05\*52,09 =54,69 грн

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ТТф = | 11823 | =124,01 ч. |
| 23,03\*4,6\*0,9 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ТТп = | 11260 | =134,43 ч. |
| 20,94\*4\*1 |
|  |  |  |

Таблица №11. Анализ результатов ПОС.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Обозначе-ния | Значения | | Отклонения (Δ) |
| план | факт |
| Загрузка судна, т | Q | 11260 | 11823 | -563 |
| Производительность ТЛ, т/ч | P | 20,94 | 23,03 | 2,09 |
| Количество ТЛ | n | 4 | 4,6 | 0,6 |
| Коэффициент, учитывающий уровень организации ПОС | U | 1 | 0,9 | -0,1 |
| Продолжительность ПОС, ч | T | 124,01 | 134,43 | -10,42 |

С использованием данных этой таблицы определяются частные отклонения результативного показателя по факторам из соотношения:

Rп= 52,09\*20,94\*4\*1\*124,01 =541062,87грн.

Rф =54,69\*23,03\*4,6\*0,9\*134,43=700968,33грн

|  |  |
| --- | --- |
| ΔТQ = | ΔQ(ТфQп+ТпQф) |
| 2QфQп |
| ΔТР = | - ΔР(ТфРп+ТпРф) |
| 2РфРп |
| ΔТn = | - Δn(Тфnп+Тпnф) |
| 2nфnп |
| ΔТU = | - ΔU(ТфUп+ТпUф) |
| 2UфUп |

ΔТ=ΔТQ+ΔTP+ΔTn+ΔTU. (38)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ΔТQ = | -563\*(134,43\*11260+124,01\*11823) | | =- 6,3ч. |
| 2\*11823\*11260 | |
| ΔТР = | -2,09\*(134,43\*20,94+124,01\*23,03) | | = -12,29ч. |
| 2\*20,94\*23,03 | |
| ΔТn = | -0,6\*(134,43\*4+124,01\*4,6) | = -18,07ч. |
| 2\*4\*4,6 |
| ΔТU = | –(–0,1)\*( 134,43\*1+124,01\*0,9) | = 13,7 ч |
| 2\*0,9\*1 |

ΔТ =-6,3-12,29-18,07+13,7=-22,96ч.

Вывод:

Вследствие уменьшения планового количества ТЛ и повышении уровня организации ПОС время обработки судна уменьшилось. В итоге фактическая продолжительность ПОС под совокупным воздействием всех четырех факторов уменьшилась на -22,96 ч.

3.4. Анализ расходов порта по обслуживанию судна

При решении задачи частично используются полученные в предыдущем разделе результаты.

Таблица №12. Анализ расходов порта по обслуживанию судна.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Обозначения | Значения | | Отклонения (Δ) |
| план | факт |
| Производительность ТЛ, т/ч | P | 20,94 | 23,03 | 2,09 |
| Количество ТЛ | n | 4 | 4,6 | 0,6 |
| Коэффициент, учитывающий уровень организации ПОС | U | 1 | 0,9 | -0,1 |
| Продолжительность ПОС, ч | T | 124,01 | 134,43 | -10,42 |
| Стоимость содержания ТЛ, грн/ч | С | 52,09 | 54,69 | 2,6 |
| Расходы порта по обслуживанию судна,грн | R | 541062,87 | 700968,33 | 159905,46 |

Определяются частные отклонения результативного показателя по факторам из соотношений:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ΔRp = | ΔP(RфPп+RпPф) | | |
| 2PфPп | | |
| ΔRn = | Δn(Rфnп+Rпnф) | | |
| 2nфnп | | |
| ΔRu = | ΔU(RфUп+RпUф) | | |
| 2UфUп | | |
| ΔRc = | ΔC(RфCп+RпCф) | | |
| 2CфCп | | |
| ΔRT = | | ΔT(RфTп+RпTф) |
| 2TфTп |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ΔRp = | 2,09\*(700968,33\*20,94+541062,87\*23,03) | =58808,71грн. |
| 2\*23,03\*20,94 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ΔRn = | 0,6\*(700968,33\*4+541062,87\*4,6) | =269156,34грн. |
| 2\*4,6\*4 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ΔRu = | (-0,1)\*(700968,33\*1+541062,87\*0,9) | = -65995,83грн. |
| 2\*0,9\*1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ΔRc = | 2,6\*(700968,33\*52,09+541062,87\*54,69) | = 30017,28 грн. |
| 2\*54,96\*52,09 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ΔRт = | (-10,42)\*(700968,33\*124,01+541062,87\*134,43) | = 49898,42 грн. |
| 2\*124,01\*134,43 |

ΔR=ΔRP+ΔRn+ΔRu+ΔRc +ΔRT  (44)

ΔR =58808,71+269156,34+(-65995,83) +30017,28+(-49898,42) =

-242088,08грн

Вывод:

После расчетов по каждому фактору мы пришли к уменьшению расходов порта на 242088,08 грн.

3.5. Выводы

Как показали расчеты, в результате увеличения производительности с 20,94 т/ч до 23,03 т/ч, и уменьшением кол-ва ТЛ с 4 до 4,6 - уменьшилось время обслуживания судна в порту на 22,96 ч, в свою очередь это привело к уменьшению стоимости содержания ТЛ и, в итоге, к уменьшению общих расходов порта, связанных с обслуживанием судна, которые составили 242088,08 грн.

Заключение

Как известно высокий уровень обслуживания в порту является важнейшим фактором при выборе судовладельцем или грузовладельцем порта перевалки для перевозимого груза. При этом учитывается наличие в порту технологий (перегрузочной техники, высококвалифицированного рабочего состава), способной быстро и в сроки обеспечить сохранную и наиболее рациональную погрузку/ выгрузку.

Целесообразность организации обслуживания судов на основе ТПГОС состоит в нахождении оптимизационной задачи, т.е. в обеспечении наиболее оптимального сочленения двух процессов: загрузки люков судна и работы используемых для этой цели ТЛ с учетом соблюдения экономических и технологических требований. В качестве критерия оптимальности задачи составления ТПГОС принимаются расходы порта, идущие на осуществление ПОС.

Список рекомендуемой литературы:

1. Ветренко Л.Д., Ананьина В.З., Степанец А.В. Организация и технология перегрузочных процессов в морских портах. – М.: Транспорт, 1989. – 270 с.
2. Козырев В.К. Грузоведение. – М.: Транспорт, 1991. – 288 с.
3. Луговцов А.Ф. Управление стивидорными операциями в зарубежных портах. – Одесса, 1985, - 57 с.
4. Магамадов А.Р. Оптимизация оперативного планирования работы порта. – М.: Транспорт, 1979. – 184 с.
5. Механик Л.А., Токман Г.И. Портовые перегрузочные работы (планирование, организация и технология). – И.: Транспорт, 1983. – 285 с.
6. Снопков В.И. перевозка грузов морем. – М.: Транспорт, 1986. – 312 с.
7. Управление стивидорными работами: методические указания к изучению дисциплины. – Одесса, ОИИМФ, 1993. – 34 с.