**1. ВНЕШНИЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВ НА ЗАДАННОМ НАПРАВЛЕНИИ**

К внешним условиям эксплуатации судов отнесем: район плавания судов, порты захода, транспортную характеристику грузов.

* 1. **Район плавания судов**

Для выполнения рейса из порта Новороссийска в порт Калькутта судно проходит такие участки пути: Северная и Юго-Западная части Черного моря, пролив Босфор, Мраморное море, Пролив Дарданеллы, Эгейское море, Восточная часть Средиземного моря, Суэцкий канал, Красное море, Аденский залив, Индийский океан, Бенгальский залив.

 Для выполнения рейса из порта Калькутта в порт Коломбо судно проходит такие участки пути: Бенгальский залив, Индийский океан.

Для выполнения рейса из порта Коломбо в порт Херсон судно проходит такие участки пути: Индийский океан, Аденский залив, Красное море, Суэцкий канал, Восточная часть Средиземного моря, Эгейское море, пролив Дарданеллы, Мраморное море, пролив Босфор, Восточная и Северная части Черного моря.

Для выполнения рейса из порта Херсон в порт Новороссийск судно проходит такие участки пути: Северная част Черного моря.

**1.2.Характеристики заданных портов**

*Таблица 1*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование****портов** | **Допустимая осадка, м** | **Наличие бункера****в порту топл/вода** | **Характеристика перегрузочного оборудования** |
| Новороссийск | 12,5 | Возможно топл/водой | Портальные краны г/п от 5 до 40 т, мостовые краны г/п от 5 до 10 т, гусеничные краны г/п 21 т, плавучий кран (г/п 140/32), а/м краны г/п до 40 т, более 200 а/погрузчиков г/п от 1,5 до 10 т, 3 а/погрузчика г/п 25 т, плавучий кран г/п 140 т и др. |
| Калькутта | 9,1 | Возможно топл/водой | Краны, г/п наибольшего из них 200 т |
| Коломбо | 11,0 | Возможно топл/водой | Передвижные краны г/п 2-80 т, контейнерные краны г/п 15-80 т, 35-тонный перегружатель, гусеничный кран 100 т, вилочный автопогрузчик г/п 2-25 т и др. |
| Херсон | 7,6 | Возможно водой | 3 а/погрузчика г/п 5 т, 9 вилочных автопогрузчиков, а/погрузчики «Тайота»: 19х1,5 т, 7х4 т, 3х10 т, а/погрузчик «Катерпиллер» г/п 4 т, 9 электропогрузчиков г/п 1,25 т и др. |

**1.3.Транспортная характеристика грузов заданных к перевозке**

*Таблица 2*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование груза | Вид упаковки | Размеры грузового места, м | Вес места, т | Удельный объем  | Удельно-погруз. объем  |
| Длина | Ширина | Высота |
| Цемент | Мешкибумажные | 0,750 | 0,400 | 0,160 | 0,05 | 0,96 | 1,1 |
| Чай | Ящикифанерные | 0,625 | 0,500 | 0,500 | 0,0625 | 2,5 | 3,0 |

 *Цемент* перевозят в многослойных бумажных мешках и деревянных бочках. Несмотря на тщательную ушивку мешков цемент при перегрузке проникает наружу сквозь мельчайшие отверстия в ушивке, образуя много пыли. Цементная пыль, попадая на трущиеся части механизмов, способствует их быстрейшему износу.

 Номенклатура цементов очень обширна. К цементам предъявляют различные требования: сроки схватывания, тонкость помола, прочность на сжатие, теплопроводность, жесткость или пластичность раствора, водонепроницаемость и др.

 Перед погрузкой цемента производят тщательную сухую зачистку трюмов, чистку льял и конопатку льяльных лючин.

 Укладывают цемент в мешках по правилам укладки в трюмах мешковых грузов. В качестве прокладочного материала используют рогожи и старые мешки, которыми закрывают все металлические поверхности в трюме с целью предупреждения намокания мешков из-за отпотевания металла.

 После выгрузки цемента производят сухую приборку трюмов, по окончании которой скатывают трюмы сильным напором струи с одновременной откаткой воды из льял.

 *Чай* относится к грузам гигроскопическим, очень легко воспринимающим посторонние запахи. К морской перевозке поступают различные виды и сорта чая, которые можно разделить в основном на две группы: байховый и плиточный.

 Байховый (рассыпной) может быть черным, зеленым и разделяется на несколько сортов. Чай подразделяют также и по району произрастания

(грузинский, индийский и др.). Влажность байхового чая должна быть не более 9%. Упаковка чая мягкая, полумягкая и жесткая. Пачки чая или жестяные чайницы укладывают в фанерные ящики, выстланные изнутри оберточной бумагой, фольгой и пергаментом.

 Плиточный чай также может быть черным или зеленым. Он, как и байховый, подразделяется по сортам (высший, 1-й, 2-й, 3-й) и по районам производства.

 Кирпичный зеленый чай из огрубевших листьев чайного куста, а также чайные напитки из сушеных фруктов с добавлением цикория, фруктовых эссенций и патоки изготовляют, как и плиточный чай, в виде прессованных брикетов разных массы и размеров.

 Влажность плиточного, кирпичного и фруктового чая не более 10-12%.

 Подготовка трюмов перед погрузкой чая состоит из самой тщательной уборки, мойки и проветривания. Все масляные пятна, следы жира удаляют при помощи раствора каустической соды, а затем эти места белят раствором негашеной извести. Льяла после очистки, мойки и дезинфицирования окрашивают цементным молоком.

 Ящики с чаем укладывают аккуратными рядами поверх грузов в прочной таре, не выделяющих влаги и запахов. Прокладочный материал должен быть сухим и чистым. Ящики с чаем не должны соприкасаться с металлическими поверхностями и деталями трюма. Сепарационный материал, отделяющий разные партии чая, должен быть без пятен и запаха.

 В трюмах с чаем поддерживается относительная влажность не более 70%, поэтому не допускается проветривание трюмов в сырую погоду или сразу после дождя.

, где

-удельный объем места

L-длина грузового места

B-ширина грузового места

H-высота грузового места

-вес места

, где

U- удельно-погрузочный объем

- удельный объем места

- коэффициент трюмной укладки, принимается равным 1,1-1,2

Uц=0,96\*1,1=1,1

Uч=2,5\*1,2=3

**1.4.Основные требования к проектному типу судна**

- универсальное судно для перевозки генеральных грузов;

- по архитектурно-конструктивным особенностям судно должно быть двухпалубным, с высокой степенью раскрытия палубы, что облегчает погрузо-разгрузочные работы. Имеет полное грузовое вооружение , в том числе тяжеловесные стрелы. Судно для генеральных грузов имеет от четырех до шести трюмов и твиндеки, которые позволяют хорошо разместить различные виды грузов. Люки трюмов выполнены очень большими, чтобы облегчить погрузку и разгрузку. Все помещения для экипажа и пассажиров находятся в закрытой надстройке над машинным отделением.

- судно должно иметь осадку 7,6 м, ;

- исходя из внешних условий эксплуатации судов, нет необходимости использовать суда с повышенной прочностью корпуса, палуб и отдельных конструкций судна, т.к. судно не работает ни в Северной Европе и в Северо-Ледовитом океане, а значит препятствий нет.

- исходя из характеристик перевозимого груза в трюмах с чаем поддерживается относительная влажность не более 70%, в трюмах с цементом нет необходимости в потребности в обеспечении особого температурно-влажностного режима для сохранности груза.

-исходя из характеристик перегрузочного оборудования порта захода, суда могут не иметь грузовые устройства (стрелы и краны). Люковые закрытия должны быть герметичны, размер люков не имеет значения.

**2. РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗКИ**

Потребное значение удельной грузовместимости тоннажа определяют по формуле:

, (2.1)

где -наибольший объем прямого или обратного грузопотока

-наибольшее количество груза прямого или обратного грузопотока, т.

Т.к. , то принимаем судно с избыточным надводным бортом

Определяем необходимый суммарный тоннаж:

 (2.2)

т

Определяем следующие параметры:

- суммарный грузопоток

 (2.3)

где - грузопоток первого, второго (и т.д.) участка схемы движения судов;

- грузооборот

 (2.4)

где - расстояния между портами на первом, втором и т.д. участках схемы движения судов, в милях;

Новороссийск-Калькутта 5933 мили;

Калькутта-Коломбо 1244 мили;

Коломбо-Херсон 4689 мили;

Херсон-Новороссийск 422 мили.

- средняя дальность перевозки одной тонны груза

; (2.5)

-суммарная протяженность всех участков схемы (или дальность пробега тоннажа)

; (2.6)

L=5933+1244+4689+422=12288 миль

- суммарные тоннажемили

, тн.миль; (2.7)

тн.миль

- коэффициент использования чистой грузоподъемности

; (2.8)

.

- коэффициент сменности груза

; (2.9)

.

- коэффициент интенсивности загрузки

; (2.10)

.

- средневзвешенная валовая норма грузовых работ

 (2.11)

где - количество погружаемого и выгружаемого груза на каждом участке схемы;

- валовая норма грузовых работ по погрузке и выгрузке каждого из грузов, т/сут.

 т/сут

Таблица 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | L |
| 250000 | 400000 | 1553586666 | 3883,9 | 12288 |
|  |  |  | I |  |
| 3072000000 | 0,505 | 3,164 | 1,598 | 883 |

3. **РАСЧЕТ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

- время рейса

, (3.1)

где

-эксплуатационная скорость судна, миль/сут; (3.2)

Кп=0,95-0,98 – коэффициент разрыва между технической и эксплуатационной скоростями, зависит от условий плавания;

Дч- чистая грузоподъемность судна, т;

Vэ1=0,95\*12=11,4 миль/сут.;

Vэ2=0,95\*13=12,35 миль/сут.;

Vэ3=0,95\*14=13,3 миль/сут.;

Vэ4=0,95\*12=11,4 миль/сут.;

Vэ5=0,95\*13=12,35 миль/сут.;

Vэ6=0,95\*14=13,3 миль/сут.;

Vэ7=0,95\*12=11,4 миль/сут.;

Vэ8=0,95\*13=12,35 миль/сут.;

Vэ9=0,95\*14=13,3 миль/сут.;

+0,17

tх1= 45,07

tх2=41,67

tх3=38,77

tх4= 45,07

tх5=41,67

tх6=38,77

tх7= 45,07

tх8=41,67

tх9=38,77

tст1=t2=t3=2\*0,505\*3,164\*14500/883=52,5

tст4=t5=t6=2\*0,505\*3,164\*16000/883=57,9

tст7=t8=t9=2\*0,505\*3,164\*17500/883=63,3

tр1=45,07+52,5=97,6 сут

tр2=41,67+52,5=94,2 сут

tр3=38,77+52,5=91,3 сут

tр4=45,07+57,9=103 сут

tр5=41,67+57,9=99,6 сут

tр6=38,77+57,9=96,7 сут

tр7=45,07+63,3=108,4 сут

tр8=41,67+63,3=105 сут

tр9=38,77+63,3=102,1 сут

- количество рейсов, которое может выполнить судно за эксплуатационный период

r=Tэ/tр, где (3.3)

Тэ=Тк-Твнэ=365-Твнэ –эксплуатационный период, сут.; (3.4)

Тк - календарный период;

Твнэ - внеэксплуатационный период (принять равным 20 сут.);

Тэ=365-20=345 сут.

r1=345/97,6= 3,5ед

r2=345/94,2= 3,7ед

r3=345/91,3= 3,8ед

r4=345/103= 3,3ед

r5=345/99,6= 3,5ед

r6=345/96,7= 3,6ед

r7=345/108,4= 3,2ед

r8=345/105= 3,3ед

r9=345/102= 3,4ед

- провозная способность судна за эксплуатационный период, в тоннах

; (3.5)

ПТ1=0,505\*3,164\*14500\*3,5=82016,10 т

ПТ2=0,505\*3,164\*14500\*3,7=85027,99 т

ПТ3=0,505\*3,164\*14500\*3,8=87576,51 т

ПТ4=0,505\*3,164\*16000\*3,3=85898,80 т

ПТ5=0,505\*3,164\*16000\*3,5=88710,97 т

ПТ6=0,505\*3,164\*16000\*3,6=91267,48 т

ПТ7=0,505\*3,164\*17500\*3,2=89198,30 т

ПТ8=0,505\*3,164\*17500\*3,3=91994,48 т

ПТ9=0,505\*3,164\*17500\*3,4=94511,05 т

То же в тоннамилях

; (3.6)

ПТМ1=82016,10\*3883,9=318542330,79

ПТМ2=85027,99\*3883,9=330240210,36

ПТМ3=87576,51\*3883,9=340138407,19

ПТМ4=85898,80\*3883,9=333622349,32

ПТМ5=88710,97\*3883,9=344544536,38

ПТМ6=91267,48\*3883,9=354473765,57

ПТМ7=89198,30\*3883,9=346437277,37

ПТМ8=91994,48\*3883,9=357297360,87

ПТМ9=94511,05\*3883,9=367071467,10

- необходимое количество судов для освоения заданного грузопотока

 (3.7)

nc1=400000/82016,10=4,87 ед

nc2=400000/85027,99=4,70 ед

nc3=400000/87576,51=4,56 ед

nc4=400000/85898,80=4,65 ед

nc5=400000/88710,97=4,50 ед

nc6=400000/91267,48=4,38 ед

nc7=400000/89798,30=4,45 ед

nc8=400000/91994,48=4,35 ед

nc9=400000/94511,05=4,23 ед

- коэффициент ходового времени

; (3.8)

=45,07/97,6=0,461

=41,67/94,2=0,441

=38,77/91,3=0,423

=45,07/103=0,436

=41,67/99,6=0,417

=38,77/96,7=0,4

=45,07/108,4=0,415

=41,67/105=0,396

=38,77/102,1=0,379

- производительность тонны грузоподъемности в сутки эксплуатации, тм/тнсут.

 (3.9)

В формуле 3.9

=14500\*4,87=70615

=14500\*4,70=68150

=14500\*4,56=66120

=16000\*4,65=74400

=16000\*4,50=72000

=16000\*4,38=70080

=17500\*4,45=77875

=17500\*4,35=76125

=17500\*4,23=74025

=1553586666/70615\*345=7590276,85 тм/тнжсут

=1553586666/68150\*345=7864818,78 тм/тнжсут

=1553586666/66120\*345=8106282,51 тм/тнжсут

=1553586666/74400\*345=7204131,71 тм/тнжсут

=1553586666/72000\*345=7444269,44 тм/тнжсут

=1553586666/70080\*345=7648222,03 тм/тнжсут

=1553586666/77875\*345=6882663,24 тм/тнжсут

=1553586666/76125\*345=7040885,38 тм/тнжсут

=1553586666/74025\*345=7240626,81 тм/тнжсут

Результаты расчетов всех эксплуатационных показателей по вариантам судов вносим в табл.4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Размерность**  | **Дч** | **Дч** | **Дч** |
| 12 | 13 | 14 | 12 | 13 | 14 | 12 | 13 | 14 |
| **tр** | сут | 97,6 | 94,2 | 91,3 | 103 | 99,6 | 96,7 | 108,4 | 105 | 102,1 |
| **r** | ед | 3,5 | 3,7 | 3,8 | 3,3 | 3,5 | 3,6 | 3,2 | 3,3 | 3,4 |
| **ПТ** | тонн | 82016,1 | 85027,99 | 85898,8 | 85898,8 | 88710,97 | 91267,48 | 89198,3 | 91994,48 | 94511,05 |
| **ПТМ** | тмиль | 318542331 | 330240210 | 340138407 | 333622349 | 344544536 | 354473766 | 346437277 | 357297361 | 3,67E+08 |
|
| **nс** | ед | 4,87 | 4,7 | 4,65 | 4,65 | 4,5 | 4,38 | 4,45 | 4,35 | 4,23 |
| **Ех** | - | 0,461 | 0,441 | 0,436 | 0,436 | 0,417 | 0,4 | 0,415 | 0,396 | 0,379 |
| **Vэ** | миль/сут | 11,4 | 12,35 | 11,4 | 11,4 | 12,35 | 13,3 | 11,4 | 12,35 | 13,3 |
|  | тм/тнжсут | 7590276,9 | 7864818,8 | 7204131,7 | 7204131,7 | 7444269,4 | 7648222 | 6882663,2 | 7040885,4 | 7240627 |

Вычерчиваем графики зависимости показателей (tр, r, ПТ, nc,) от технической скорости.

4. **РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

Расходы, которые необходимы для освоения заданного грузопотока, дол. США

Rвал=(Схtх+Сстtст)r nc, (4.1)

где Сх – себестоимость содержания судна в сутки на ходу, дол./сут;

Сст – то же на стоянке, дол./сут;

Rвал1=(4000\*45,07+3500\*52,5)\*3,5\*4,87=6264081,33

Rвал2=(4200\*41,67+3700\*57,9)\*3,7\*4,7=6701753,97

Rвал3=(4900\*38,77+3900\*63,3)\*3,8\*4,56=7515417,17

Rвал4=(4200\*45,07+3600\*52,5)\*3,3\*4,65=5899309,92

Rвал5=(4400\*41,67+3800\*57,9)\*3,5\*4,5=6286911,3

Rвал6=(5000\*38,77+4000\*63,3)\*3,6\*4,38=6977050,92

Rвал7=(4400\*45,07+3700\*52,5)\*3,2\*4,45=5561938,85

Rвал8=(4600\*41,67+3900\*57,9)\*3,3\*4,35=5963745,16

Rвал9=(5100\*38,77+4100\*63,3)\*3,4\*4,23=6525190,39

Себестоимость перевозки 1 тонны груза, дол/т;

SТ=Rвал/ (4.2)

Определяем доходы от перевозки заданных грузопотоков

Fвал=i fi , дол. США, (4.3)

Где fi – фрахтовая ставка, соответствующая каждому грузопотоку, ед. инвалюты на тонну груза.

Fвал1=Fвал2=Fвал3=Fвал4=Fвал5=Fвал6=Fвал7=Fвал8=Fвал9=400000\*45+400000\*27=28800000, дол. США

Финансовый результат в иностранной валюте (чистая валютная выручка), ед. инвалюты

Fвал=Fвал-Rвал (4.4)

Fвал1=28800000-6264081,33=22535918,67

Fвал2=28800000-6701753,97=22098246,03

Fвал3=28800000-7515417,17=21284582,83

Fвал4=28800000-5899309,92=22900690,08

Fвал5=28800000-6286911,30=22513088,70

Fвал6=28800000-6977050,92=21822949,08

Fвал7=28800000-5561938,85=23238061,15

Fвал8=28800000-5963745,16=22836254,84

Fвал9=28800000-6525190,39=22274809,61

Уровень доходности

Кдох=Fвал/Rвал (4.5)

Кдох1=28800000/6264081,33=4,6

Кдох2=28800000/6701753,97=4,3

Кдох3=28800000/7515417,17=3,8

Кдох4=28800000/5899309,92=4,9

Кдох5=28800000/6286911,30=4,6

Кдох6=28800000/6977050,92=4,1

Кдох7=28800000/5561938,85=5,2

Кдох8=28800000/5963745,16=4,8

Кдох9=28800000/6525190,39=4,4

Интенсивность валютных поступлений, дол. США/тн.сут

В=Fвал/Тэ (4.6)

В1=22535918,67/70615\*345=110102,55

В2=22098246,03/68150\*345=111869,33

В3=21284582,83/66120\*345=111058,39

В4=22900690,08/74400\*345=106196,62

В5=22513088,70/72000\*345=107875,22

В6=21822949,08/70080\*345=107433,18

В7=23238061,15/77875\*345=102948,71

В8=22836254,84/76125\*345=103494,36

В9=22274809,61/74025\*345=103813,70

Удельные капитальные вложения, дол. США/т

 (4.7)

Оборотные средства в грузах на время их транспортировки

Коб=ЦtД/365, (4.8)

где Ц- цена одной тонны груза, дол.;

 tД- время доставки груза, сут.

tД=tx+0,5tст , (4.9)

Прямой поток:

tх1=21,7

tх2=20,1

tх3=18,7

tх4= 21,7

tх5=20,1

tх6=18,7

tх7= 21,7

tх8=20,1

tх9=18,7

tД1=21,7+0,5\*52,5=47,6

tД2 =20,1+0,5\*52,5=46,4

tД3=18,7+0,5\*52,5=44,6

tД4=21,7+0,5\*57,9=50,7

tД5=20,1+0,5\*57,9=49,1

tД6=18,7+0,5\*57,9=47,7

tД7=21,7+0,5\*63,3=53,4

tД8=20,1+0,5\*63,3=51,8

tД9=18,7+0,5\*63,3=50,4

Коб1=7000\*47,6/365=912,9

Коб2=7000\*46,4/365=889,9

Коб3=7000\*44,6/365=855,3

Коб4=7000\*50,7/365=972,3

Коб5=7000\*49,1/365=941,6

Коб6=7000\*47,7/365=914,8

Коб7=7000\*53,4/365=1024,1

Коб8=7000\*51,8/365=993,4

Коб9=7000\*50,4/365=966,5

Кобср =907,9

Обратный поток:

tх1=17,2

tх2=15,1

tх3=14,8

tх4= 17,2

tх5=15,1

tх6=14,8

tх7= 17,2

tх8=15,1

tх9=14,8

tД1=17,2+0,5\*52,5=43,5

tД2 =15,1+0,5\*52,5=41,4

tД3=14,8+0,5\*52,5=41,1

tД4=17,2+0,5\*57,9=46,2

tД5=15,1+0,5\*57,9=44,1

tД6=14,8+0,5\*57,9=43,8

tД7=17,2+0,5\*63,3=48,9

tД8=15,1+0,5\*63,3=46,8

tД9=14,8+0,5\*63,3=46,4

Коб1=1100\*43,5/365=131,1

Коб2=1100\*41,4/365=124,8

Коб3=1100\*41,1/365=123,9

Коб4=1100\*46,2/365=139,2

Коб5=1100\*44,1/365=132,9

Коб6=1100\*43,8/365=132,0

Коб7=1100\*48,9/365=147,4

Коб8=1100\*46,8/365=141,0

Коб9=1100\*46,4/365=139,8

Кобср=134,8

Средневзвешенные оборотные средства, дол./т

Коб=(КобпрQпр+КобобрQобр)/, (4.10)

Коб.ср1пр=(912,9\*250000+131,1\*150000)/400000=619,73

Коб.ср2пр=(889,9\*250000+124,8\*150000)/400000=602,99

Коб.ср3пр=(855,3\*250000+123,9\*150000)/ 400000=581,03

Коб.ср4пр=(972,3\*250000+139,2\*150000)/ 400000=654,15

Коб.ср5пр =(941,6\*250000+132,9\*150000)/ 400000=638,34

Коб.ср6пр=(914,8\*250000+132,0\*150000)/ 400000=621,25

Коб.ср7пр=(1024,1\*250000+147,4\*150000)/ 400000=695,34

Коб.ср8пр=(993,4\*250000+141,0\*150000)/ 400000=673,75

Коб.ср9пр=(966,5\*250000+139,8\*150000)/ 400000=656,49

Коб.ср.=

где пр – прямое, обр. – обратное.

 Приведенные затраты (сравнительная экономическая эффективность капвложений при заграничном плавании)

Sпр=SТ+Е1Куд+Е2Коб , (4.11)

где Е1, Е2 – коэффициенты капвложений и оборотных средств, соответственно.

Sпр1=15,66+0,15\*109,57+0,15\*619,73=125,06

Sпр2=16,75+0,15\*106,92+0,15\*602,99=123,24

Sпр3=18,79+0,15\*106,95+0,15\*581,03=121,98

Sпр4=14,75+0,15\*105,79+0,15\*654,15=128,74

Sпр5=15,72+0,15\*103,5+0,15\*638,34=126,00

Sпр6=17,44+0,15\*101,84+0,15\*621,25=125,91

Sпр7=13,9+0,15\*102,35+0,15\*695,34=133,55

Sпр8=14,9+0,15\*101,14+0,15\*673,75=131,13

Sпр9=16,31+0,15\*99,41+0,15\*656,49=129,69

Срок окупаемости

Кок=Scnc/вал . (4.12)

Кок1=9000000\*4,87/22535918,67=1,95

Кок2=9100000\*4,70/22098246,03=1,94

Кок3=9200000\*4,65/21284582,83=2,00

Кок4=9100000\*4,65/22900690,08=1,85

Кок5=9200000\*4,50/22513088,70=1,84

Кок6=9300000\*4,38/21822949,08=1,87

Кок7=9200000\*4,45/23238061,15=1,72

Кок8=9300000\*4,35/22836254,84=1,77

Кок9=9400000\*4,23/22274809,61=1,79

Результаты расчетов всех экономических показателей представляются в табл. 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Размерность**  | **Дч** | **Дч** | **Дч** |
| 12 | 13 | 14 | 12 | 13 | 14 | 12 | 13 | 14 |
| **Rвал** | Дол. | 6264081,3 | 6701753,97 | 7515417,2 | 5899309,9 | 6286911,3 | 6977050,9 | 5561938,9 | 5963745,2 | 6525190,39 |
| **ST** | Дол./т | 15,66 | 16,75 | 18,79 | 14,75 | 15,72 | 17,44 | 13,9 | 14,9 | 16,31 |
| **Fвал** | Дол. | 28800000 | 28800000 | 28800000 | 28800000 | 28800000 | 28800000 | 28800000 | 28800000 | 28800000 |
|

|  |
| --- |
|  **Fвал** |
|

 | Дол. | 22535919 | 22098246,03 | 21284583 | 22900690 | 22513089 | 21822949 | 23238061 | 22836255 | 22274809,61 |
|
| **Кдох** | - | 4,6 | 4,3 | 3,8 | 4,9 | 4,6 | 4,1 | 5,2 | 4,8 | 4,4 |
|

|  |
| --- |
| **вал** |

 | Дол./тнс | ######## | 111869,33 | 111058,39 | ######## | 107875,22 | 107433,18 | 102948,71 | 103494,36 | 103813,7 |
| **Куд** | Дол./т | 109,57 | 106,92 | 106,95 | 105,79 | 103,5 | 101,84 | 102,35 | 101,14 | 99,41 |
| **Коб** | Дол./т | 619,73 | 602,99 | 581,03 | 654,15 | 638,34 | 621,25 | 695,34 | 673,75 | 656,49 |
| **Sпр** | Дол./т | 125,06 | 123,24 | 121,98 | 128,74 | 126 | 125,91 | 133,55 | 131,13 | 129,69 |
| **Кок** | лет | 1,95 | 1,94 | 2 | 1,85 | 1,84 | 1,87 | 1,72 | 1,77 | 1,79 |

Вычерчиваем графики зависимости основных показателей от технической скорости.

**5. ВЫБОР ЛУЧШЕГО ВАРИАНТА ТИПА СУДНА**

Для лучшего варианта типа судна проводим анализ значений основных показателей: финансовый результат, себестоимость перевозок, приведенные затраты.

Вначале выбираем судно с лучшей чистой грузоподъемностью, а затем рассматривая в этом варианте значения показателей для различных скоростей, выбираем и лучшую техническую скорость.

Выбор оптимального типа судна для заданного направления работы флота производиться по минимальным приведенным затратам Sпр = 121,98 $/тонна, таким образом, выбрано судно с грузоподъемностью 14500 т, и скоростью 14 узлов.

Для выбранного типа судна определяем отдельные характеристики судна, а именно:

-дедвейт

ДВ=Дч/дв ,  (5.1)

ДВ=14500/0,808=17945,55 тонн

где дв – коэффициент утилизации дедвейта (0,808-0,895);

-водоизмещение

Д=ДВ/д , (5.2)

Д=17945,55/0,655=27397,77 тонн

где д – коэффициент утилизации водоизмещения (0,655-0,725);

-осадку

Т=tотн , (5.3)

Т=0,335\*=10,1

где tотн – относительная осадка судна (0,335-0,355);

-необходимую мощность главного двигателя судна

Ne=0,02ДВ0,5V3СД , (5.4)

Nе=0,02\*17945,550,5\*14,423=8035,83

где VСД=1,03\*VТ – сдаточная скорость судна (5.5)

VСД=1,03\*14=14,42

1. **ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Задание на проектирование представляет собой указание проектным организациям на разработку мероприятий, которые надо осуществить для внедрения обоснованного выше типа судна. Формулировка задания основана на результатах проведенных расчетов по выбору лучшего типа судна.

Задание включает следующие указания:

* Для перевозки генеральных грузов;
* Район плавания: Черное море, пролив Босфор, Мраморное море, пролив Дарданеллы, Эгейское море, Средиземное море, Суэцкий канал, Красное море, Аденский залив, Индийский океан, Бенгальский залив. Возможны и другие морские участки.
* Судно полнонаборные, двухпалубные, с высокой степенью раскрытия палубы, а также повышенную вентиляцию, имеют от четырех до шести трюмов и твиндеки, которые позволяют хорошо разместить различные виды грузов. Люки трюмов выполняют очень большими, чтобы облегчить погрузку и разгрузку. люковые закрытия – откидные либо разъезжающиеся.
* Грузоподъемность 14 500 тонн;
* Скорость судна 14 узлов;
* Судно имеет полное грузовое вооружение, в том числе тяжеловесные стрелы;
* Люковые закрытия – откидные либо разъезжающиеся;
* Исходя, из внешних условий эксплуатации судов нет необходимости в использовании особых требованиях по отношению к прочности корпуса, палубы, так как судно не будет работать в сложных ледовых условиях;
* Дальность плавания составляет 12288 миль;
* Удельная грузовместимость равна 1,8;
* На таких судах все помещения для экипажа и пассажиров обычно находятся в закрытой надстройке над машинным отделением;
* Особое требование к микроклимату грузовых помещений состоит в том, что для перевозки чая необходима хорошая вентиляция;

**ЛИТЕРАТУРА**

* 1. Краев В.И. Экономические обоснования при проектировании морских судов. Л.: Судостроение, 1981. 278с.
	2. Лоции морских бассейнов. М.: Издательство ВМФ, 1972. Выпуск 2.
	3. Надточий Г.Л. География морского судоходства. М.: Транспорт, 1985. 263с.
	4. Организация и планирование работы морского флота: Учебник / Под ред. Союзова А.А. М.: Транспорт, 1979. 416с.
	5. Снопков В.И. Перевозка груза морем. М.: Транспорт, 1986. 312с.
	6. Таблицы морских расстояний. М.: ЦРИА «Морфлот», 1981