МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ РФ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

 ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ (МИИТ)

***Кафедра: "Технологии грузовой и коммерческой работы"***

#### КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

**по дисциплине**

"ХЛАДОТРАНСПОРТ И ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ"

 Тема: “Организация перевозок скоропортящихся грузов

 на направлении”

###  Выполнил: ст. гр. УПП-313

 Каминский И.Ю.

 Принял: Фроликов Д.И.

 **МОСКВА 2005 г.**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ 3

****

2.. ВЫБОР СПОСОБА ПЕРЕВОЗКИ СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ГРУЗОВ,

ПОДВИЖНОГО СОСТАВА, РАСЧЕТ РАЗМЕРОВ ПОГРУЗКИ И ВЫГРУЗКИ. 4

3. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕВОЗКИ ИКРЫ ЛОСОСЕВОЙ (БАНОЧНОЙ). 10

4. РАСЧЕТ ЭКСПЛУАТАЦЫОННЫХ ТЕПЛОПРИТОКОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РАБОТЫ ХОЛОДИЛЬНО-ОТОПИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ИКРЫ ЛОСОСЕВОЙ (БАНОЧНОЙ). 12

5. РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РПС И ПОСТРОЕНИЕ

ГРАФИКА ЕГО ОБОРОТА. 18

6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ ДАННОГО ГРУЗА В РПС. 20

# 7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ 23

# 8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 24

ВВЕДЕНИЕ

****

В России для перевозки скоропортящихся грузов используются все виды транспорта. Морской, имеющий в своем составе мощные суда - рефрижераторы. Речной, в состав, которого в последние годы поступают современные суда – рефрижераторы, перевозит много фруктов и овощей в промышленные районы страны. Автомобильный, оснащенный новыми рефрижераторами, осуществляет перевозки не только в пределах замкнутых районов, но и на расстояния, превышающие 1000 км. Но основные грузовые перевозки скоропортящихся грузов, более 90%, осуществляются железнодорожным хладотранспортном.

 Железнодорожный хладотранспорт является неотъемлемой частью железнодорожного транспорта. Выделение эксплуатации хладотранспорта в отдельную дисциплину вызвано рядом особенностей, основные из них следующие:

 - необходимость обеспечивать при перевозках скоропортящихся грузов условий, эквивалентных или близких к условиям хранения этих грузов на стационарных холодильниках и складах; для этого нужны изотермические вагоны с устройствами отопления и охлаждения;

 - потери массы и качества дорогостоящих массовых скоропортящихся грузов; эти потери находятся в прямой зависимости от продолжительности перевозок и других факторов;

- высокая стоимость скоропортящихся грузов, которая в среднем превышает среднюю стоимость грузов в 7-8 раз;

- некоторая односторонность грузопотока, в результате которой возникает большой порожний пробег изотермических вагонов и контейнеров;

- дальность перевозок скоропортящихся грузов, которая превышает дальность перевозок не скоропортящихся грузов в 2÷3,5 раза;

- сезонность перевозок, вызванная особенностью заготовок и производства скоропортящихся продуктов;

- необходимость создания при выполнении погрузочно-разгрузочных операций особых условий, связанных с сокращением воздействия неблагоприятных внешних факторов на скоропортящиеся грузы; для этого строят специальные платформы, вводится дополнительная механизация и т.д.

**Целью выполнения данного курсового проекта является:**

- изучить особенности и определить условия перевозки Арбузов, яблок, икры, рыбных консервов и пива на заданном направлении;

- выбрать подвижной состав для перевозки этих грузов, рассчитать потребность в выбранных ПС;

- разработать технологию перевозки лососевой икры;

- рассчитать эксплуатационные теплопритоки при перевозки лососевой икры в августе в контейнере и определить продолжительность работы энергохолодильного оборудования в сутки и за груженый рейс;

- определить расход эксплуатационных материалов и выбрать пункты экипировки контейнеров, разработать схему и технологию обслуживания;

- построить график оборота контейнера типа 1АА;

- определить экономическую целесообразность перевозки икры в контейнере типа 1АА.

**1.ВЫБОР СПОСОБА ПЕРЕВОЗКИ СПГ И ТИПА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА, РАСЧЕТ СУТОЧНЫХ ВАГОНО И КОНТЕЙНЕРО ПОТОКОВ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ ПРОДВИЖЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ЮЖНО-САХАЛИНСК - НОВОСИБИРСК.**

* 1. **ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОЗКИ ЗАДАННЫХ СПГ И ВЫБОР СПОСОБА ИХ ПЕРЕВОЗКИ.**

СПГ представляют собой абсолютную группу в грузопотоке железнодорожного транспорта, которая требует специальных условий перевозок.

Скоропортящийся продукт подразделяется на два вида – растительного и животного происхождения и предъявляются к перевозкам как в натуральном (мясо, рыба, молоко, яйца, фрукты, овощи, и другие), так и в переработанном виде (масло, колбаса, консервы, и другие).

В задании для курсового проекта представлены следующие СПГ:

1. **Бахчевые (Арбузы)**

Бахчевые: арбузы продовольственные свежие — плоды зрелые, целые, здоровые, незагрязнённые, без заболеваний, с окраской коры и формой свойственной данному сорту. Допускаются отклонения от правильной формы, зарубцевавшиеся повреждения коры от порезов и царапин, примесь других сортов одного срока созревания, но не более 10%. Мякоть зрелая, но не перезревшая, сочная без пустот, окраска и семена, свойственные данному сорту. Диаметр не менее 15 см, плодов ранних и мелкоплодных не менее 12см. допускается содержание плодов с лёгкими повреждениями от нажимов, недозрелых и перезрелых, но не более 8%.

Различают ранне-, средне- и позднеспелые сорта бахчевых культур (арбузы).

Бахчевые перевозят навалом либо в таре: ящичные контейнеры и клети, при погрузке навалом полы и стены вагонов на высоту погрузки выстилаются соломой или древесной стружкой слоем 10 см.

В ящичных поддонах арбузы в рефрижераторных вагонах укладывают в 2-3 яруса, а в крытых — в 2 яруса. При перевозке без тары (навалом) в крытых вагонах высота погрузки арбузов составляет 1,3 м. При перевозке арбузов в ящиках применяются ящичные поддоны.

1. **Фрукты (яблоки)**

Должны предъявляться к перевозке свежими, чистыми, без механических повреждений и без повреждения вредителями и болезнями, однородными по степени зрелости в каждой повагонной партии, упакованными в соответствующую для каждого вида плодов тару. В удостоверении о качестве грузоотправитель обязан доподлинно указать точное наименование помологических сортов, дату сбора и упаковки.

1. **Рыба и рыбопродукты (икра лососевая баночная)**

Предъявляемые к перевозке замороженные рыба и рыбопродукты при погрузке должны быть доброкачественными и иметь температуру не выше -18ºС, охдажденные — от -1 до +3ºС, рыба и сельдь соленые, пряного посола и маринованные — от 0 до -3ºС, рыба и балычные изделия холодного копчения — 0ºС.

Перевозка допускается только в упаковке: ящиках, бочках или продуктовых мешках. Дата упаковки (при ее наличии) должна быть указана в накладной под наименованием груза. (подробнее про икру лососевую в разделе 2)

1. **Консервы и пресервы (рыбные)**

Металлические и стеклянные банки с расфасованной в них продукцией должны быть герметически укупорены. Металлические банки могут быть с лакированной или не лакированной внутренней и наружной поверхностями. Поверхность не лакированных банок и крышек должна быть гладкой, без резких деформаций, царапин и ржавчины. Поверхность лакированных банок и крышек должна быть гладкой, без резких деформаций, царапин, нарушений лакового покрытия и пузырчатости.

1. **Пиво.**

Пиво перевозится в стеклянных и полимерных бутылках (ПЭТ-бутылках), жестяных банках (в ящиках) или бочках. ПЭТ-бутылки и жестяные банки могут быть сформированы в обтянутый термоусадочной пленкой блок. Перевозится пиво в изотермических вагонах, пастеризованное пиво в летний и переходный периоды допускается перевозить в крытых вагонах. Пиво предъявляется к перевозке с температурой +2…+12ºС.

* 1. **ВЫБОР СПОСОБА ПЕРЕВОЗОК И ТИПА П ОДВИЖНОГО СОСТАВА.**

 Правилами перевозок грузов год условно делится на три периода:

* летний;
* переходный;
* зимний;

Климатические периоды.

Таблица 1.1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  | Наименование дорог иучастков | Периоды года |
| Летний | Переходной | Зимний |
| 1 | Западно-Сибирская | С мая по октябрь включительно | Ноябрь и апрель | С декабря по март включительно |
| 2 | Красноярская | С мая по октябрь включительно | Ноябрь и апрель | С декабря по март включительно |
| 3 | Восточно-Сибирская | С июня по август включительно | Май и сентябрь | С октября по апрель включительно |
| 4 | Дальневосточная | С мая по сентябрь включительно | Апрель и октябрь | С ноября по март включительно |
| 5 | Сахалинская | С мая по октябрь включительно | Ноябрь и апрель | С декабря по март включительно |

Возможность перевозки определяется путем сопоставления сроков доставки.

Различают три срока доставки СПГ.

1. Уставный (Тус), в течении которого груз должен быть доставлен получателю.
2. Предельный (Тпр) определяется правилами перевозок.
3. Технологический (Тт) – транспортабельность.

Главным условием приема к перевозке является выполнение двух условий:

1. Уставной срок доставки груза должен быть меньше предельного.
2. Уставной срок доставки груза должен быть меньше технологического.

Тус ≤ Тпр и Тус ≤ Тт

Уставной срок доставки зависит от дальности перевозок и скорости доставки.

Ту = Топ +Lt / Vу +Тдоп

Где Топ –время на операции по отправлению и прибытию грузов (2 суток);

 Lt – расстояние перевозки, км.;

Южно - Сахалинск Новосибирск

 5724 км

 Vу – грузовая скорость доставки, установленная правилами перевозок грузов для вагонов = 400 км/сут

 Vу – большая скорость доставки, установленная правилами перевозок грузов для контейнеров = 420 км/сут; для вагонов = 500 км/сут

 Тдоп – дополнительны операции, задерживающие продвижения груза: перегрузка из вагонов одной колеи в вагоны другой колеи, переадресовку, переправку на судах или паромах и тд. (Тдоп = 1 сутки)

Ту(гр)в = 2+5724/400+1=18 суток

Ту(б)к = 2+5724/420+1=17 суток

Ту(б)в = 2+5724/500+1=15 суток

**Выбор способа перевозки заданных СПГ на направлении**

**Южно-Сахалинск - Новосибирск.**

# Таблица 1.2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наим. груза | Терм. сост. гр. | Тара и упаковка | Темп. реж.  | Период года | τпред, сут в вагонах | Возможные способы перевозки и типы подвижного состава |
| РПС и РК | В-Т | КР | ИВТ |
| Бахчевые (арбузы) | неохл. | ящичные поддоны, навалом | +6…+9 | летн. | 20,25 | - | 15, 25 | - | РПС и РК с охл. и б/в, КР |
| перех. | 20 | - | - | - | РПС и РК с охл. и б/в |
| зимн. | 10 | - | - | - | Нельзя |
| Фрукты (яблоки, позд. Срок созрев) | Темп. наруж. воздуха | ящики | +2…+5 | летн. | 30,25 | - | 15 | - | РПС и РК с охл. и б/в, КР |
| перех. | 30 | - | - | - | РПС и РК с охл. и б/в |
| зимн. | 30 | - | - | - | РПС и РК с отоп. |
| Рыба и рыбопродукты (Икра лососевая баночная) | 0…-6 | Ящики | 0…-3 | летн. | 30 | - | - | - | РПС и РК с охл. |
| перех. | 30 | - | - | - | РПС и РК с охл. |
| зимн. | 30,15 | - | - | - | РПС и РК без охл. |
| Консервы (рыбные в собственном соку) | 0…+10 | ящики | 0…+10 | летн. | 30,20 | 25 | 10 | 22 | РПС и РК с охл. и б/в, в-т, ИВТ |
| перех. | 30,25 | 20 | 15 | 20 | РПС и РК с охл. и б/в, в-т, ИВТ, КР |
| зимн. | 30,10 | 12 | - | 10 | РПС и РК с отопл.  |
| Пиво (пастериз.) | +2…+12 | стекл. иПЭТ-бут.жест. бан.бочки | +2…+12 | летн. | 30,20 | 20 | 15 | 20 | РПС и РК с охл. и б/в, в-т, КР, ИВТ |
| перех. | 30,20 | 18 | 10 | 15 | РПС и РК, б/в, в-т, ИВТ |
| зимн. | 30,10 | 8 | - | 6 | РПС и РК с отопл.  |

* 1. **РАСЧЕТ ВАГОНО И КОНТЕЙНЕРО ПОТОКОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СПГ В НАПРАВЛЕНИИ ЮЖНО-САХАЛИНСК - НОВОСИБИРСК.**

Исходя из таблицы 1.2 для перевозки СПГ были выбраны следующие типы подвижного состава: для перевозки арбузов - РК; для яблок – 5-ти вагонная секция БМЗ; для рыбы – РК; для консервов – РК; для пива - 5-ти вагонная секция БМЗ.

 После того, как окончательно выбраны типы подвижного состава для перевозки заданного груза, необходимо определить его потребное количество на весь заданный объем.

 Суточный грузопоток определяется по формуле:

Gпр(от)сут = Gпр(от)год⋅кн / 365, [т/сут.]

где Gпргод(от) – годовой грузопоток по прибытию и отправлению, т.;

 кн – коэффициент неравномерности перевозок.

Техническая норма загрузки вагона и контейнера для каждого рода груза определяется по формуле:

Pтехн = Vгр ⋅γгр < Pгр, [т/конт.]

где Vгр – полезный объём (РК 65 м3, БМЗ 111,8 м3);

 γгр – удельныйпогрузочный вес, т/м3.

 Pгр –грузоподъёмность (РК 24,7т., БМЗ 47т.)

Средняя статическая нагрузка определяется по формуле:

Pстср = ⋅ Pтехн ⋅ i , [т/конт.] 

 где Σαi – доля i-го типа подвижного состава в перевозке груза.

Суточные контейнеропотоки рассчитываются как:

 Nпр сут(отпр) = Gпрсут (отпр)/Pстср, [ваг/сут.]

Niпр(отпр) = Nпр сут(отпр)⋅ αi , [ваг/сут.]

# Расчет суточных контейнеропотоков с СПГ на направлении

# Южно-Сахалинск - Новосибирск

#  Таблица 1.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наим. груза | Gпргод(от) | кн | Gпрсут(от) | Тип пс | “” | γгр | Pтех | Pстср | Nпр(от)сут | Ni пр(от)сут |
|  | от | пр |  | от | пр |  |  |  |  |  | от | Пр | РК | БМЗ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Арбузы | - | 5 | 5 | - | 68,5 | РК 1АА | 1 | 0,3 | 19,5 | 19,5 | - | 4 | 0\4 | - |
| Яблоки | - | 6 | 2,5 | - | 41,1 | БМЗ РС-5 | 1 | 0,32 | 35,8 | 35,8 | - | 2 | - | 0\2 |
| Рыба | 15 | - | 1,3 | 53,5 | - | РК 1АА | 1 | 0,5 | 24,7 | 24,7 | 3 | - | 3\0 | - |
| Консервы | 18 | 7 | 1,2 | 59,2 | 23 | РК 1АА | 1 | 0,55 | 24,7 | 24,7 | 3 | 1 | 3\1 | - |
| пиво | - | 5 | 1,2 | 16,5 | - | БМЗ РС-5 | 1 | 0,45 | 50,3 | 50,3 | 1 | - | - | 1\0 |
|  Итого |  33 | 23 |  - | 364 |  82 | - | - |  | - | - | 7 | 7 | 6\5 | 1\2 |

Вывод:

По направлению Южно-Сахалинск – Новосибирск будет отправлять сцеп из РК (с рыбой и консервами) один раз в двое суток и 5-ти вагонная секция БМЗ (с пивом) один раз в четверо суток. При этом в обратном направление будет прибывать раз в два дня сцеп из РК (с арбузами и консервами) и раз в два дня 5-ти вагонная секция БМЗ (с яблоками). Получается что станции Южно-Сахалинск имеет потребность в 2 порожних контейнерах раз в 2 дня и возможность в отправление 1 порожней 5-ти вагонной секции БМЗ раз в 4 дня.

* 1. **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОДВИЖЕНИЯ ВАГОНОВ С СПГ НА ЗАДАННОМ НАПРАВЛЕНИИ.**

Вагоны с СПГ могут отправляться со станции погрузки на станцию назначения как отдельными группами по мере их готовности, так и маршрутами. Целесообразность накопления вагонов на маршрут зависит от величины суточного грузопотока данного направления, дальности перевозки и других факторов и должна определяться расчетами с использованием большого количества исходных данных. Для решения этого вопроса в курсовой работе может применяться упрощенный подход. Условно принимается, что если суточный вагонопоток недостаточен для формирования ускоренного поезда из вагонов с СПГ, то вагоны будут отправляться со станции погрузки группами по мере их готовности с другими грузами. В расчет принимаются следующие категории ускоренных поездов:

1)Поезда из РПС длинной 35 физических вагонов, включая дизельно-служебные, и массой брутто до 2400 тонн;

2)Поезда из крытых вагонов с СПГ массой брутто 2400 тонн;

3)Поезда из крытых и изотермических вагонов массой брутто 2400 тонн.

Состав и масса ускоренного поезда могут варьироваться в пределах +-10%.

mб = mгр + mв

mгр = 53.5 + 59.2 + 16.5 = 129.2 т

mв = 6mк + 6mп + mбмз

где,

mб – масса состава (брутто)

mгр – масса отправляемого груза в сутки (нетто)

mв – сумма масс всех вагонов

mк – масса контейнера (5,3 т)

mп – масса платформы под контейнер (21т)

mбмз – масса БМЗ (40т)

mв = 6\*5,3 + 6\*21 + 40 = 197,8 т

mб = 197,8 + 129,2 = 327т < 2400т

Вывод:

Вагоны будут отправляться со станции Южно-Сахалинск группами по мере их готовности с другими грузами.

В данном проекте мы используем рефрижераторные контейнера и вагоны типа БМЗ. Лучшим способом для перевозки Арбузов, рыбы и консервов – перевозка в РК, а для яблок и пива больше подойдет секции БМЗ.

Доля РПС в данном направление 100%. Это связано со спецификой и родом перевозимого груза, а так же не малую роль играет расстояние, что увеличивает сроки доставки.

**2. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕВОЗКИ ИКРЫ ЛОСОСЕВОЙ(БАНОЧНОЙ).**

**2.1** ПРИЕМ ИКРЫ К ПЕРЕВОЗКЕ.

Икру лососевых рыб вырабатывают из дальневосточных лососей и часто называют кетовой или красной. Лучшими вкусовыми свойствами характеризуется икра кеты и горбуши. Высокие пищевые достоинства икры обусловлены значительным содержанием в ней полноценных белков, жиров, мин. Веществ и витаминов А и Д, группы В, а также лецитина вкусовых и ароматических веществ. Икра лососевых рыб содержит в среднем белков 27-31%,жира 13-15% и мин. Веществ 1.2-1.9%. Лососевую икру изготавливают в основном зернистой(98-99%).

Икра лососевых уступная по гастрономическим достоинствам зернистой икре осетровых, по химическому составу почти такая же, а по содержанию белка даже превосходит её. По качеству лососевую икру делят на 1-й и 2-й сорта. К 1-му сорту относится икра от одного вида рыб, однородная по цвету, с чистыми упругими икринками без примесей кусочков плёнки. Допускаются незначительное количество лопанца, слабый привкус горечи и остроты, содержание соли от 4 до 6%. В икре 2-го сорта допускаются смесь икры разных видов рыб, неоднородный цвет, наличие лопанца и кусочков плёнки, вязкая консистенция и слабый кисловатый запах, привкус горечи и остроты. Содержание соли от 4 до 8%.

Икру фасуют в металлические банки вместимостью не более 270 см3 или стеклянные банки вместимостью не более 270 см3. Икру, фасованную в стеклянные банки, допускается упаковывать в красочно оформлённые коробки с последующим упаковыванием их в деревянные или картонные ящики. Банки с икрой упаковывают в дощатые ящики предельной массой продукта 25 кг, в ящики из гофрированного картона предельной массой продукта 20 кг.

Икра зернистая лососевых рыб и нерасфасованная пробойная соленая, ястычная упаковывается в новые заливные бочки, емкостью не более 50 дм 3 .
Икра зернистая лососевых рыб, зернистая и паюсная осетровых рыб, пастеризованная осетровых рыб и пробойная соленая, расфасовывается в металлические или стеклянные банки, укладывается в ящики, которые по торцам должны быть плотно обтянуты стальной лентой или проволокой и опломбированы. Бочки с икрой лососевой зернистой должны быть плотно укупорены и опломбированы свинцовыми пломбами. Ящики с икрой пробойной соленой, соленой деликатесной не пломбируются.

При предъявлении грузов к перевозке вместе с накладной грузоотправитель представляет перевозчику соответствующий документ о качестве груза, датированный днем погрузки в контейнер. В документе о качестве груза должно быть указано точное наименование, качественное состояние, срок транспортабельности груза в сутках и температура груза перед погрузкой, а также:
- температура продукта при погрузке в вагон;
- пределы допускаемых изменений температуры в соответствии с нормативными документами.

Грузоотправитель к накладной дополнительно прикладывает ветеринарное свидетельство или ветеринарный сертификат в соответствии с Правилами перевозок железнодорожным транспортом грузов, подконтрольных Госветнадзору.

На оборотной стороне накладной в графе “Особые заявления и отметки отправителя” грузоотправитель указывает наименование, номер и дату выдачи прилагаемых документов.

Икра предъявляется к перевозке с температурой от 0 до минус 6°С.

**2.2** ПОГРУЗКА И РАСЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОЙ НОРМЫ ЗАГРУЗКИ КОНТЕЙНЕРА 1АА ИКРОЙ.

В контейнер СПГ могут грузиться в любом месте. Дощатые ящики должны быть прочно забиты и плотно обтянуты по торцевым сторонам стальной упаковочной лентой или стальной проволокой. Ящики из гофрированного картона с проволокой в 2 пояса поперек ящика и в один пояс вдоль ящика или в три пояса поперек ящика. Концы обвязывающей проволоки плотно закручивают и опломбирывают свинцовыми пломбами.

Качество груза его упаковки и тары должны обеспечивать сохранность груза в течении сроков транспортабельности, установленных грузоотправителем в удостоверении о качестве или экспертом о сертификации.

Загружают и разгружают контейнера в присутствииотправителя на его складе. Далее контейнер с грузом поступает на станцию авто или другим видом транспорта, где его грузят на платформы в присутствии обслуживающей бригады сцепа.

Способы погрузки СПГ выбирают в зависимости от рода груза, его термической обработки, тары, типа подвижного состава и способа перевозки. Икру лососевую в банках не требующую омывания каждого места циркулирующим в вагоне воздухом, укладывают плотным штабелем для максимального использования объема контейнера и грузоподъемности.

Для перевозки используем картонные коробки вместимостью Vкор=16,5 дм3 и предельной массой загрузки 15 кг. Длина 380 мм, ширина 285 мм, высота 152 мм.

Для расчетов принимаем контейнер типа 1АА фирмы FINSAM.

Его внутренние параметры:

Погрузочная длинна 11296 мм

Погрузочная ширина 2230 мм

Погрузочная высота 2165 мм

Разрешенная погрузочная масса 24,7т

Исходя из этих данных можно посчитать количество коробок находящихся в вагоне:

Количество коробок размещаемы по длине: nд=11296/380=29 штук

Количество коробок размещаемы по ширине: nш=2230/285 =7 штук

Количество коробок размещаемы по высоте: nв=2165/152=14 штук

Таким образом в вагоне помещается N=2842 коробоки.

Вес одной коробки определим по формуле Pкор=Yгр\*Vкор;

Следовательно Pкор=0,45\*0,0165=0,0075 т

Также необходимо учитывать собственный вес коробки ,

Pк=Pтары+Pкор=0,0085 т

Находим техническую норму загрузки:

Pз=N\*Pк=24,2 т

Находим сроки на механизированную погрузку СПГ в контейнер:

τ=nn\*Pст/qт\*z ,

где nn = 1– количество контейнеров в одной подаче;

Pст = Рз = 24,7 – статическая загрузка контейнера, т. конт.;

qт = 20– эксплуатационная норма выработки за один час;

z – количество средств механизации;

Следовательно количество погрузо-разгрузочных машин рассчитываем по формуле

Z=nп\*Pст/qт \*τгр

τгр=5ч-1ч=4ч

Z=1\*24,7/20\*4 = 1 машина

Срок на механизированную погрузку икры в контейнер рассчитывается по формуле

τгр=1\*27,4/20\*1=1,3 ч.

* 1. ОБСЛУЖИВАНИЕ ИКРЫ В ПУТИ СЛЕДОВАНИЯ, ВЫГРУЗКА И ВЫДАЧА.

После загрузки СПГ в вагоны и опломбирование последних ВНР или механик устанавливает соответствующий температурный режим перевозки, руководствуясь правилами перевозки.

В пути следования, бригада отвечающие за свои контейнеры постоянно должна следит за соблюдением в контейнерах установленных температурных режимов. Данные о фактической температуре наружного воздуха и в контейнерах, о вентилировании, а так же о работе оборудования записывают в рабочий журнал формы ВУ-85. Правильность соблюдения режимов перевозки имеют право проверить ревизоры и техники хладотранспорта. О результатах делается запись в рабочем журнале. В процессе груженного рейса бригада обязана следить за целостностью пломб и сохранность перевозимого груза.

 Выгрузка контейнеров с целью сокращения их простоя под грузовыми операциями должна проводится только на станциях, располагающих необходимыми погрузочно-разгрузочными фронтами, на местах общего пользования с вывозом груза автомобилем.

Выгрузка СПГ должна производиться в условиях, предохраняющих груз от воздействия атмосферных осадков и солнечных лучей. Для предотвращения выпадения конденсата или инея на поверхность груза и его оттайки в процессе перегруза, охлажденные и мороженные грузы летом должны выгружаться в охлаждаемых закрытых складах.

По прибытию на станцию назначения ВНР обязан совместно со станционным диспетчером или дежурным по станции установить порядок и последовательность подачи контейнеров под выгрузку. При этом надо учитывать местные условия и наименьшее число расцепок. Перед выгрузкой температура воздуха в контейнере должна быть доведена до нижнего предела, а при перевозке с отоплением до верхнего предела температурного режима, установленного правилами для данного груза.

По окончании выгрузки работник хладотранспорта или приемосдатчик станции в маршруте указывает, составляется или нет коммерческий акт на порчу или понижение качества груза, и заверяет эти сведения своей подписью с наложением штемпеля станции.

В случае прибытия СПГ на станцию назначения с нарушением уставного срока доставки, температурного режима в контейнерах, а также в неисправном контейнере, с поврежденными пломбами, за пломбами транзитной дороги и в других случаях, предусмотренных статьей 41 Устава, станция выгрузки выдает их получателю с проверкой массы, числа мест и качества груза.

Масса груза считается правильной, если при проверке недосдача массы не превышает нормы естественной убыли и нормы расхождения в показаниях весов(0,1%) или нормы точности взвешивания, установленной стандартом. Норма естественной убыли исчисляется от массы брутто груза по грузам, перевозимым в таре и упаковке, и от массы нетто по грузам, перевозимым без тары и упаковки. Хранение СПГ в складах станции не допускается, поэтому грузополучатель должен вывозить их немедленно.

1. **РАСЧЕТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РАБОТЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ РЕФРИЖЕРАТОРНОГО КОНТЕЙНЕРА 1АА ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ИКРЫ ЛОСОСЕВОЙ В АВГУСТЕ МЕСЯЦЕ НА НАПРАВЛЕНИИ ЮЖНО-САХАЛИНСК – НОВОСИБИРСК.**

Цель расчета – определение теплопритоков в контейнере, холодопроизводительности установки и продолжительность работы оборудования в сутки и за груженый рейс.

**3.1** РАСЧЕТ ТЕПЛОПРИТОКОВ.

Существует четыре основных режима перевозки СПГ:

1. Перевозка низкотемпературных грузов с охлаждением в летний период года,
2. Перевозка в летний период плодоовощей с охлаждением их в пути следования,
3. Перевозка предварительно охлажденных грузов,
4. Перевозка грузов с отоплением в зимний период,

Тепловой расчет изотермических вагонов, работающих в режиме охлаждения, выполняют для наиболее тяжелых условий перевозки-1 и 2.

В общем виде различают 7 теплопритоков:

Q1- теплоприток через ограждения (стены,крышу,пол) грузового помещения, путём теплопередачи;

Q2- прочие теплопритоки (от солнечной радиации и при оттайке снеговой шубы с воздухоохладителя);

Q3- теплоприток вследствие воздухообмена через неплотности грузового помещения;

Q4- теплоприток от работы электродвигателей вентиляторов-циркуляторов;

Q5- теплоприток от вентилирования грузового помещения;

Q6- теплоприток от груза и тары при охлаждении их в вагоне до температурного режима перевозки;

Q7- теплоприток от биологического дыхания плодоовощей при перевозке.

При перевозке икры лососевой (баночной):

 Q об.=Q1+Q2+Q3, [Вт.]

Теплоприток, поступающий в грузовое помещение через ограждение конструкции контейнера:

 Q1= КэF(tн – tв), [Вт.]

где Кэ – коэффициент теплопередачи конструкции нового контейнера, Кэ= 0,35 Вт/м2 град

## F – расчетная теплопередающая поверхность ограждения кузова, (для 1АА 115м2 );

tн – средняя наружная температура, °С;

tв – средняя внутренняя температура, °С;

 tн= ; [ °С]

t’н = t”н = tнмес + 0,7(t\* - tнмес)

где,

tнмес – среднемесячная температура наружного воздуха в августе в пункте прибытия и отправления.

t\* - среднемесячная температура наружного воздуха самого жаркого месяца в пункте прибытия и отправления.

t’н = 16,2 + 0,7(23 - 16,2) = 21°С (в Новосибирске)

t’н = 19,6 + 0,7(24,1 – 19,6) = 22°С (в Южно-сахалинске)

tн=(21°+22°)/2=21,5°С

tв – температура внутри грузового помещения

 tв=; [°С]

 - границы температурного режима перевозки.

tв=(0°-3°)/2=-1,5° С.

 Q1= 0,35⋅115⋅(21,5°+1,5°) =926 Вт.

Теплопритоки от солнечной радиации и при оттайке снеговой шубы с воздухоохладителя:

Q2 = 0,15⋅Q1 , [Вт.]

 Q2 = 0,15⋅926 = 139 Вт.

Теплоприток вследствие воздухообмена через неплотности грузового помещения:

 Q3= [Вт.]

где Vво- воздухообмен через неплотности кузова, м3/ч;

 Vво = кво⋅Vг ,[м3/ч]

Кво – коэффициент воздухообмена, (для контейнера 0,3)

Vг – объем грузового помещения (54,54 м3).

Vво=0,3⋅54,54=16,4 м3/ч .

ρ – плотность воздуха при температуре tн , кг/м3;( ρв=1,23 кг/м3)

iн , iв – энтальпия воздуха снаружи и внутри вагона, кДж/кг.

По диаграмме i-d влажного воздуха определяем iн и iв

при влажности воздуха 76% iн= 52 кДж/кг

при влажности воздуха 90% iв = 6 кДж/кг

 Q3=[16,4\*1,22\*( 52 – 6 )]/ 3,6 = 256 Вт.

Q об.= 926 + 139 + 256 = 1321 Вт.

**3.2.** ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХОЛОДОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ УСТАНОВКИ КОНТЕЙНЕРА 1АА ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ИКРЫ ЛОСОСЕВОЙ ПРИ НАРУЖНЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ 21,50С.

Мощность энергохолодильного оборудования рефрижераторных вагонов рассчитана на экстремальные условия – поддержание минимальных (максимальных) температур внутри грузового помещения при максимальных (минимальных) температурах летом (зимой). Вследствие этого холодильные установки работают непрерывно лишь в процессе охлаждения груза до температуры перевозки или при перевозке низкотемпературных грузов в условиях высоких наружных температур. В большинстве же случаев оборудование и при автоматическом, и при ручном управлении работает циклично по системе двухпозиционного регулирования температуры.

Qоэ.= [Вт.]

где Vh- объём, описываемый поршнями компрессора (для контейнера 1АА Vh = 50м3/ч);

λ- коэффициент подачи компрессора;

qν- объёмная холодопроизводительность хладогента, кДж/м3;

j1 –коэфициент учитывающий потери холода в трубопроводах 0,95

j2, j3 –коэффициенты учитывающие снижение холодопроизводительности установок из-за износа компресора и наличия снеговой шубы соответственно j2=0,9, j3 =0,95

 Для определения λ и gν строим цикл работы холодильной машины в координатах P – i , и определяем рабочие давления и температуры кипения (to), всасывания (tвс.), конденсации (tк), и переохлаждения (tп) хладогента.

|  |  |
| --- | --- |
| Температура кипения определяется по формуле:to= tв – 8 °Сto= - 1,5 – 8 = - 9,5 °С | Температура конденсации:tк=tн + (12:15)°Сtк=21,5 + 13,5 = 25°С |
| Температура всасывания:tвс=to + (10:30)°Ctвс= -9,5+15,5 = 6°C | Температура переохлаждения:tп= tк -5°Сtп= 25 – 5 = 20°С |

Цикл работы холодильной установки в координатах P- i:

Р, МПа

 Рк 3’  3 2

 Рпр 2’

 Ро

 4 1

 х=0 х=1

 i, кДж/кг

По диаграмме P-i для хладона – 12 находим:

 Po = 0,225 мПа , Pк = 0,65 мПа

 i1 = 564 кДж/кг, ν1 = 0,08м3/кг

 i2 = 578 кДж/кг, t2 = 45 oC

 i3 = 435 кДж/кг

 i3′ = i4 = 420 кДж/кг

 x = 0,175

Удельная объёмная холодопроизводительность определяется по формуле:

 qν=( i1 - i4 )/V1 , [кДж/м3]

qν = (564-420)/0,08 = 1800 кДж/м3.

По графику находим коэффициент подачи компрессора:

λ= f(

Рпр=;

Рпр= 0,38

λ= f(0,36/0,225)= f(1,7) ≈ 0,83

Qoэ=((50\*1800\*0,83)/3,6)\*0,95\*0,9\*0,95 = 16854 Вт.

**3.3.** РАСЧЕТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РАБОТЫ УСТАНОВКИ КОНТЕЙНЕРА В СУТКИ И ЗА ГРУЖОНЫЙ РЕЙС.

В каждом рефрижераторном контейнере одна холодильная установка.

Время работы холодильного оборудование контейнера в сутки определяется:

 τсут = кр.в.⋅24 , [час/сут.]

Где, кр в – коэффициент рабочего времени холодильного оборудования контейнера.

Коэффициент рабочего времени (крв) определяется по формуле:

кр в = τраб / τцикла ≤ 1

кр в = Qоб. /Qоэнетт ≤ 1

где Qоэнетто. – полезная (нетто) холодопроизводительность установки контейнера, Вт

Qоэнетто. = Qоэ. - Q4.

Qоэ. – эксплуатационная холодопроизводительность энергохолодильного оборудования контейнера, Вт

 Q4 - теплоприток от работы электродвигателей вентиляторов-циркуляторов:

Q4=Nв\*nв\*1000 [Вт]

где Nв -мощность, потребляемая электродвигателем одного вентилятора-циркулятора, (350 Вт).

nв – количество вентиляторов-циркуляторов в одном контейнере (2 шт).

Q4= 0,35\*2\*1000=700 Вт.

Qоэнетто. = 16854 – 700 = 16154 Вт

кр в = 1321 / 16154 = 0,08

τсут = 0,08⋅24 = 2 [час/сут.]

Время работы холодильного оборудование контейнера за груженый рейс определяется:

τрейс = τсут ⋅ τгр.р. [час/рейс]

где τгр.р – время груженого рейса (принимаем из пункта 1.2 17 сут.);

τрейс= 2 \* 17 = 34 часа/рейс

-3

tв, °C

τ,ч

раб.

нераб.

τцикла

**4. ЭКИПИРОВКА РПС И СЦЕПОВ С РК.**

**4.1.** ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОЙ СТАНЦИИ ПУНКТОВ ЭКИПИРОВКИ НА НАПРАВЛЕНИИ ЮЖНО-САХАЛИНСК - НОВОСИБИРСК.

Поскольку мы используем два вида подвижного состава: 5и вагонная секция БМЗ и сцеп из РК, то для расчета экипировки будем использовать данные дизель - служебного вагона секции БМЗ РС-5. На сцеп из 12 вагонов приходится один дизель – служебный вагон секции.

По нашему направлению доступно 6 пунктов экипировки:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| станция | ГСМ | Вода | Хладон | Масло |
| Ванино | + | - | - | - |
| Чернышевск -забайкальский | + | - | - | - |
| Иркутск-сорт | + | + | + | - |
| Красноярск | + | + | - | - |
| Черепаново | + | + | + | + |

Для выбора рациональных пунктов экипировки, мы должны определить максимально допустимое расстояние между этими пунктами.

Оно определяется :

 , км

Где,

G – объем бака (G=7400л)

Gсутмакс – суточный расход топлива при продолжительности работы установок 20-22 часа.

Vн – скорость движения

 γт, л

Где,

Nдиз – мощность дизель генераторов (для БМЗ РС-5 и одного дизель-служебного вагона секции контейнеров Nдиз = 25 л.с.)

Nдиз – количество дизель генераторов (nдиз = 2)

qуд – удельный расход топлива (принимаем 0,2 кг/л.с.-ч)

τсутмакс – время работы оборудования (принимаем 20-21 ч)

γт – плотность топлива (γт = 0,9 кг/л)

Gсутмакс = 2 \* 25 \* 0,2 \* 21 / 0,9 = 233

Lмакс = ( 7400 – 233 ) \* 400 / 233 = 12.303 км

В соответствие с Lмакс принимаем Черепаново, как самый рациональный пункт экипировки.

**4.2.** РАСЧЕТ ЗАПАСОВ ЭКИПИРОВКИ И РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ЭКИПИРОВКИ.

В данном разделе будет рассчитываться запас дизельного топлива, дизельного масла, хладагента и копрессорного масла.

Запас эксплуатационного материала на пункте экипировки определяется по формуле:

Gзап = ∑ Ni \* α \*β1 \* G \* β2 \* τзап

Где,

Ni – количество единиц i-ого типа РПС, проходящих по данному направлению в груженом состояние в сутки. (в направлении Южно-сахалинск – Новосибирск 3/4 и в обратном направлении 1)

α – коэффициент, учитывающий РПС с других направлений. (принимаем 5-6)

β1 – коэффициент, учитывающий долю единицы РПС экипируемого на данном пункте.

G – полный запас материла.

β2 – степень потребного заполнения емкостей.

τзап – кол-во суток на которое рассчитывается запас.

В данном проекте рассматриваются два типа РПС: БМЗ РС-5 и сцеп из контейеров. Объемные характеристики баков у них одинаковые, поэтому:

Рассчитаем запас дизельного топлива:

α = 5; β1 = 0,3; β2 = 0,7; G = 7400 л; τзап = 15 сут

Gзапдиз = 7/4 \* 5 \* 0,3 \* 7400 \* 0,7 \* 15 = 204.000 л

Рассчитаем запас дизельного масла:

α = 5; β1 = 0,3; β2 = 0,7; G = 260 л; τзап = 15 сут

Gзапдиз м = 7/4 \* 5 \* 0,3 \* 260 \* 0,7 \* 15 = 7.167 л

Рассчитаем запас хладагента:

α = 5; β1 = 0,15; β2 = 0,15; G = 280 л; τзап = 30 сут

Gзапх = 7/4 \* 5 \* 0,15 \* 280 \* 0,15 \* 30 = 1.654 л

Рассчитаем запас компрессорного масла:

α = 5; β1 = 0,15; β2 = 0,15; G = 100 л; τзап = 30 сут

Gзапком м  = 7/4 \* 5 \* 0,15 \* 100 \* 0,15 \* 30 = 591 л

Пункты экипировки могут располагаться по краям отправления сортировочной станции, параллельно сортировочному парку или параллельно парку отправления. Для составления схемы экипировочного узла нужно рассчитать кол-во резервуаров. Дизельное топливо хранится в закопанных старых цистернах (60м3 = 60.000л), дизельное масло хранится в бочках по 100-150л, которые хранятся на складе, хладагент хранится в баллонах по 20 кг и компрессорное масло хранится в канистрах по 20л.

Найдем количество резервуаров для дизельного топлива:

nрез = 204.000 / 60.000 = 3,4 (принимаем 4)

**5. РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И СТРОЕНИЯ ГРАФИКАОБОРОТА КОНТЕЙНЕРА 1АА НА НАПРАВЛЕНИЕ ЮЖНО-САХАЛИНСК – НОВОСИБИРСК.**

**5.1. РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНТЕЙНЕРА 1АА.**

В проекте условно принимаем что контейнер типа 1АА экипируется по маятниковой системе, а показатели использования рассчитываются только для ЖД участка.

Для определения эффективности работы РПС на рассматриваемом направлении необходимо расчитать следующие показатели:

* + - 1. Статическая нагрузка вагона:

Pст ср= , [т/конт.]

где ΣPп -количество перевозимых грузов в контейнерах в обоих направлениях, т.

Σnп - количество загруженных контейнеров, конт.

Pст ср= 204,2/11=18,6 т/конт.

* + - 1. Коэффициент порожнего пробега:

αпор=

где ΣnSпор- порожний пробег контейнеров, конт⋅км;

 ΣnSгр.- гружёный пробег контейнеров, конт⋅км;

αпор= 1/11

* + - 1. Средняя динамическая нагрузка гружёного контейнера

Pгрдин= , [т км/конт км.]

где ΣPlгр – грузооборот, выполненный контейнерами, т⋅км;

Pгрдин = 204,2\*5724/11\*5724 = 18,6 т км/конт км.

1. Динамическая нагрузка вагона рабочего парка:

Pрабдин= Pгрдин /1+αпор ,[т км/конт км.]

Pрабдин=18,6/1+1/11 = 17,06 т км/конт км.

1. Средняя длина порожнего рейса:

lпор = lгр \* αпор, км

lпор = 5724 \* 1/11 = 520,4 км

1. Полный рейс контейнера:

lполн=lгр (1+αпор), [км.]

lполн = 5724 \* (1+0,09) = 6244,4 км.

1. Оборот контейнера:

О = lгр /Vмгр + lпор /Vмпор + кмτгр + τто(эк)

Vмгр – маршрутная скорость контейнера в груженом состоянии (420 км/сут)

Vмпор – маршрутная скорость контейнера в порожнем состоянии (336 км/сут)

км – коэффициент местной работы (для контейнера 1)

τгр – простой контейнера под 1 грузовой операцией (погрузка – 3 суток, выгрузка – 2 суток)

τто – время на экипировку и техническое обслуживание приходящееся на 1 оборот.

τэк = βм τэкn + lгр/lэф τэктр, сут

- доля единиц РПС проходящих экипировку, погрузку или выгрузку (0,3)

τэкn, τэктр – простой на станции экипировки (τэкn = 20ч, τэктр = 16ч)

lэкф – пробег между смежными экипировками.

lэкф = (G – 2Gсутмах) / Gсутср \* Vмгр

Gсутср = (Nдиз nдиз qуд τсутср + Gвсп) / γт

Gвсп – расход на постоянные нужды. (принимаем 40 кг в сут)

Gсутср = (25 \* 2 \* 0,2 \* 21 + 40) / 0,9 = 278 кг

lэкф = ( 7400 – 233 ) \* 420 / 278 = 10.828 км

τэк = 0,3 \* 20 + 5724/10828 \* 16 = 14,5 сут

О = 5724/420 + 520,4/336 + 3 + 2 + 14,5 = 35 суток

7. Среднесуточный пробег вагона:

Sв= , [км/сут.]

Sв= 6244,4/35 = 178,4 км/сут.

8. Производительность вагона:

W= Pгрдин \* lгр / О , [т⋅км/сут]

W=18,6 \* 5724 / 35 = 3042 т⋅км/сут

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **показатель** | **Расчетное значение** | **Среднеест. Для РК** | **Причина расхождения** |
| **Рст** | 17 т | 18,6 т | Эффективное заполнение контейнера |
| **lгр** | 4000 | 5724 | Эффективное использование контейнера в данном направлении |
| **αпор** | 0,6 | 0,09 | Практически нет порожних контейнеров |
| **О** | 26 | 35 | Большое расстояние |

**4.2** ГРАФИК ОБОРОТА НА НАПРАВЛЕНИИ ТУАПСЕ ЕКАТЕРИНБУРГ.

**5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ ЗАДАННОГО ГРУЗА В РПС.**

Экономическая целесообразность перевозки определяется из выражения.

П=Д-З

Где П- прибыль;

Д- доходы, получаемые от перевозки, руб/ваг;

З- затраты на перевозку груза в вагоне, руб/ваг;

З=С\*lгр \*Рст

С-себестоимость перевозки одной тонны груза на один км, руб/т км;

С=Спер+Соб +Ср

Спер- расходы на передвижения вагона с грузом и без него в расчете 1 ткм

Соб- расходы на обслуживание перевозок СПГ;

Ср- расходы на ремонт и реновацию рефрижераторного вагона, руб/т км;

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Измеритель тыс.т.км | Формулы для расчета и величина измерителя | Расходная ставка в рублях | Расходы на измеритель, руб |
| Вагонокилометры | 1000(1+)/Рдгр 1000\*(1+0)/1,3=769 | 0,0574 | 44,15 |
| Локомотивокилометры общего пробега | (1+)1000+q\*/Qгр12\*(1+0,02)=12,241000+56\*769/3300=12 | 2,51 | 30,8 |
| Локомотивокилометры при движении во главе поезда и одиничном следовании | (1+)12\*(1+0,06)=12,72 | 2,3 | 29,3 |
| Локомотивочасы поездных локомотивов | 24/Sл=(1+)=12\*1,06=12,7224\*12,72/500=0,61 | 20,7 | 12,7 |
| Тонно километры брутто вагонов и локомотивов | =1000+q\*+Pл\*=1000+56\*769+200\*12,24=6854 | 0,00558 | 38,2 |
| Бригадочасы локомотивных бригад | 12\*(1+0,09)\*(1/35+0,92)=1,2 | 46,725 | 56,07 |
| Киловатчасы электроэнергии | 100\*(1000+56\*769)\*0.0001=440,6  | 0,28 | 123,3 |
| Локомотивочасы маневровой работы | 0,9 | 162,2 | 145,9 |
| Грузовые отправки | =1000/(Rгр\*Рст)=1000/2886\*26=0,013 | 162 | 2,1 |
| Отправленные (погруженные вагоны) вагоны |  | 27 | 0,35 |
| Итого |  |  | 482,8 |

482,8/1000=0,4

Соб=Еоб,



(1+0)\*24\*(1+0,5)/1,3\*280,5=0,03

Соб=14,44\*0,03=0,3

Ср=Ер\*

Ср=11,93\*0,03=0,2

Ст-ки=Спер\*к+Соб +Ср

Ст-ки=0,3\*2,2+0,4+0,2=1,2

С=0,4+0,3+0,2=0,9

З=0,9\*2886\*26=67532,4

Д=Т=(a+b\*lгр)\*ки

Д=(1020+1,23\*2886)\*10,8=69353,624

П=69353,624-67532,4=1821,2

П>0

Рентабельность равна

R=П/З\*100

R=1821.2/67532.4\*100=2,7

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

 В курсовом проекте разработаны вопросы организации перевозок СПГ на направлении ТУАПСЕ-ЕКАТЕРИНБУРГ.

 В процессе выполнения работы решены следующие вопросы и получены результаты:

 1. Выполнена проверка возможности перевозки грузов с учётом сроков доставки.

 2. Выбраны типы подвижного состава, способы и условия перевозки заданных грузов,

определено потребное количество вагонов для обеспечения заданного грузопотока:

 общая потребность – 40 вагонов,

 крытых – вагонов,

 ZB-5 – 34 вагонов,

 3.Разработана технология перевозки СВЕЖЕЙ ЧЕРЕШНИ. Решены вопросы приёма, погрузки, выгрузки и выдачи груза.

Получены:

 .Выполнен расчёт эксплуатационных теплопритоков:

1. суммарный теплоприток
2. тепло, отнимаемое от груза при охлаждении,
3. теплоприток, поступающий в грузовое помещение через ограждение кузова.

- рабочая холодопроизводительность 2 установок

1. коэффициент рабочего времени 2 установок:

 4. Определены основные показатели использования подвижного состава на направлении:

1) Статическая нагрузка вагона:

2) Динамическая нагрузка гружёного вагона:

3) Коэффициент порожнего пробега:

4) Полный рейс вагона:

5) Оборот вагона определяем по графику:

6) Среднесуточный пробег вагона:

7) Производительность вагона:

**При определении экономической целесообразности перевозки свежей черешни в вагонах**

**ZB-5 получилось неравенство П>0, и исходя из него мы делаем вывод, что перевозка целесообразна. И рентабельность этой перевозки равна 2,7 %.**

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. М. Н. Тертеров, Н. Е. Лысенко, В. Н. Панфёров: «Железнодорожный хладотранспорт» - Москва: Транспорт, 1987.
2. Инструкция по обслуживанию перевозок скоропортящихся грузов в международном сообщении между государствами – участниками Содружества, Латвийской Республикой, Литовской Республикой, Эстонской Республикой ДЧ – 1997. 1998 г.
3. М. Н. Тертеров, Н. Е. Лысенко, В. Н. Панфёров и др.: Хладотранспорт (с примерами решения задач). Москва: Транспорт, 1985.
4. Н. Е. Лысенко, В. Н. Панфёров: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. Москва, 1982.
5. В. Л. Коновалов, М. Н. Тертеров, Н. Е. Лысенко, В. Н. Панфёров: Организация перевозок скоропортящихся грузов на направлении.
6. Правила перевозок грузов. Москва: Транспорт, 1983г.