Федеральное Агентство Железнодорожного Транспорта

Уральский Государственный Университет Путей Сообщения

(УрГУПС)

Кафедра «СУГР»

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

Организация перевозок скоропортящихся грузов на направлении

Унгены-Москва

Вариант 8

Проверил: Выполнил:

к.т.н. профессор студент гр. Д-415

Вальт Э. Б. Плаксин Е. А.

Екатеринбург

2009

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПОСОБОВ ПЕРЕВОЗКИ СПГ

1.1.СПОСОБЫ ПЕРЕВОЗКИ спг

1.2.вЫБОР ТИПА ПС

1.3.оПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМРОВ ПОГРУЗКИ

1.4. рАСЧЕТ ЧИСЛА ХОЛОДНЫХ ПОЕЗДОВ

2. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ РПС

2.1 рАСЧЕТ ХОЛОДОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

2.2. ВЫБОР КОМПРЕССОРА…

2.3. вЫБОР ИПАРИТЕЛЯ И КОНДЕНСАТОРА

2.4. Расчет электропечи

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПУНКТОВ ЭКИПИРОВКИ РПС

4 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ СТАНЦИИ ПО ПОГРУЗКЕ

4. 1 Правила и условия перевозки скоропортящихся грузов железным транспортом

4.2 Расследование несохранных перевозок

4.3 Осуществления контроля за дислокацией рефрижераторного подвижного состава

4.4 Определение провозных платежей

5. РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Заключение

ЛИТЕРАТУРА

 ВВЕДЕНИЕ

Железнодорожный хладотранспорт является неотъемлемой частью железнодорожного транспорта. Выделение эксплуатации хладотранспорта в отдельную дисциплину вызвано рядом особенностей:

- необходимость обеспечения при перевозках скоропортящихся грузов условий, эквивалентных условиям хранения продовольственных товаров на стационарных холодильниках и складах;

- потери массы (в ряде случаев достигают 2% и более от массы нетто) и качества дорогостоящих продуктов питания. Эти потери находятся в прямой зависимости от продолжительности перевозок. Требуется выполнение ускоренных перевозок для скоропортящихся грузов;

- высокая стоимость и дефицит скоропортящихся грузов. Стоимость этих грузов в 7-8 раз превышает среднюю стоимость грузов, перевозимых по железной дороге;

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

- необходимость создания при выполнении погрузочно-разгрузочных работ особых условий, связанных с сокращением воздействия неблагоприятных факторов на скоропортящиеся грузы (воздействие внешней среды, механических повреждений), для чего строятся специальные платформы, используются нетрадиционные средства механизации.

Все эти особенности приводят к необходимости своеобразного подхода к решению технических, технологических, экономических и управленческих вопросов эксплуатации железнодорожного транспорта.

К скоропортящимся грузам относятся продукты, которые при перевозке и хранении требуют защиты от воздействия на них высоких или низких температур наружного воздуха, ухода или особого обслуживания в пути следования. По железным дорогам перевозят следующие скоропортящиеся грузы: мясопродукты, рыбопродукты, плодоовощи свежие и картофель, масло животное и пищевые жиры, молочные продукты, консервы, фрукты, фруктовые соки, пиво, минеральные воды и др. Скоропортящиеся грузы перевозятся в изотермических вагонах (рефрижераторные вагоны, вагоны-термосы, цистерны-термосы, изотермические вагоны-цистерны), крытых вагонах, универсальных и рефрижераторных контейнерах.

По железным дорогам скоропортящиеся грузы перевозятся в следующих видах транспортной тары: деревянных, дощатых, картонных и полимерных ящиках, ящиках-лотках, бочках, мешках, сетках, бидонах, флягах, специализированных стоечных поддонах. Указанная тара должна быть исправной, прочной, чистой без следов течи, обеспечивать возможность погрузки, выгрузки и штабелирования груза механическим способом.

Основной задачей хранения и перевозки скоропортящихся грузов является обеспечение сохранности груза, что достигается соблюдением условий, при которых продукты не подвергались бы вредному воздействию физико-химических и биологических факторов. На сохранность скоропортящихся грузов оказывают большое влияние следующие факторы:

- качество, состояние и подготовка продукта к хранению или перевозке, его тара и упаковка;

- температура, влажность, циркуляция и вентиляция воздуха помещения, где хранится или перевозится продукт, а также чистота воздуха в камерах и вагонах;

- санитарное состояние камер и вагонов, способы размещения в них продуктов и длительность перевозки.

Скоропортящиеся грузы перевозят по плану, разрабатываемому с учетом удовлетворения потребностей в перевозках продуктов питания, эффективного использования технических средств. Перевозки планируют по следующей номенклатуре:

1. Овощи свежие;
2. Фрукты и ягоды;
3. Масло животное;
4. Консервы;
5. Пиво, минеральные воды;
6. Мясо охлажденное и мороженое.
7. Яйца

Основными условиями правильной организации перевозок скоропортящихся грузов, обеспечивающими доставку их в пункты назначения в установленные сроки и в полной сохранности, являются:

- подготовка груза к перевозке отправителем полностью в соответствии с ППГ;

- предъявления к перевозке только доброкачественных грузов в стандартной таре и упаковке;

- выбор, подготовка и подача под погрузку исправных вагонов;

- погрузка и укладка груза в вагоне в соответствии с ППГ;

- отгрузка скоропортящихся грузов маршрутами и укрупненными группами вагонов;

- ускоренное продвижение поездов и надлежащее обслуживание вагонов в пути.

При выборе способа перевозки скоропортящегося груза грузоотправитель должен учитывать продолжительность его перевозки, а также наиболее неблагоприятный для обеспечения сохранности качества груза период года в разных климатических зонах нахождения железных дорог следования. Еще одной особенностью перевозок скоропортящихся грузов является резко выраженный сезонный характер предъявления их к перевозке.

Сложная технология перевозочного процесса, содержания технической базы определяют высокую себестоимость перевозок скоропортящихся грузов. Трудность компенсации убыточных перевозок со стороны железных дорог приписки подвижного состава вызвали необходимость выделения железнодорожного хладотранспорта в самостоятельное государственное унитарное предприятие «Рефсервис».

В данном курсовом проекте необходимо организовать перевозку скоропортящихся грузов, а именно выбрать способы их перевозки, рассчитать потребное количество подвижного состава, произвести теплотехнический расчет рефрижераторного подвижного состава, определить пункты экипировки РПС и осветить вопросы обслуживания и эксплуатации РПС.

**Исходные данные**

Вариант8

| Направление перевозок | Грузопоток ,тыс.тонн/год | Процент каждого вида СПГ от их общего грузопотока(тыс.тонн/год) | Параметрынаружноговоздуха |
| --- | --- | --- | --- |
| Мясо охл. | Мясо мор. | Овощи свежие | Фрукты и ягоды | Масло животное | Яйца | Консервы | Пиво, вино | температура | Относит. Влажн. % |
| Унгены-Москва | 400 | 5 | 15 | 10 | 30 | 5 | 5 | 20 | 10 | 35 | 40 |

Погрузочный вес груза, кг/м:

* мясо охлажденное – 280;
* Мясо мороженное – 280;
* овощи свежие – 280;
* фрукты и ягоды – 240;
* масло животное – 450;
* яйца – 250;
* консервы – 450;
* пиво, мин.воды – 400.

Температурный режим перевозки и сроки хранения СПГ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| продукты | срок хранения | температура хранения,  |
| Мясо охлажденное | 10-20 суток | +1…-1 |
| Мясо мороженое (Говядина) | 5-12 месяцев | -9…-18 |
| Масло животное несоленое | 7-9 месяцев | -9…-18 |
| Яйца | 8-10 месяцев | -0,5…-1,5 |
| овощи свежие:морковь | 2-4 месяца | 0 |
| свекла | 3-6 месяцев | 0 |
| капуста | 3-5 месяцев | -1…0 |
| лук-репа | 4-8 месяцев | -2 |
| помидоры | до 15 суток | +1,5 |
| огурцы | 5-15 суток | +8…+10 |
| картофель | 4-8 месяцев | +3 |
| фрукты и ягоды:яблоки | 4-8 месяцев | -2…+3 |
| черешня и вишня | 5-10 суток | -0,5 |
| груши | 3-5 месяцев | -1…0 |
| абрикосы и слива | 10-30 суток | -0,5…0 |
| персики | 15-30 суток | -1…+1 |
| ягоды | 3-7 суток | -0,5…0 |
| виноград | 1-6 месяцев | -1…0 |
| мандарины | 2-4 месяца | +3 |
| апельсины и лимоны, ананасы | 2-6 месяцев | +4 |
| бананы | 10-20 суток | +12 |
| гранаты | 2-3 месяца | +2 |
| арбузы | 1-2 месяца | +3 |
| дыни | 2-3 месяца | 0…+1 |
| Пиво | 1-5 ме6сяцев | +8…+12 |
| Минеральные воды | 4-8 месяцев | +5…+15 |
| Консервы мясные | 9-12 месяцев | 0…+10 |

Суточные нормы пробега по Правилам перевозки грузов (повагонные отправки большой скоростью):

* до 199 км – 140 км/сут;
* 200-599км – 210 км/сут;
* 600-999 км – 310 км/сут;
* 1000-1999км – 400 км/сут;
* 2000-2999км – 430 км/сут;
* 3000-4999км – 480 км/сут;
* 5000-6999км – 500 км/сут;
* 7000 и более – 520 км/сут;

Техническая характеристика подвижного состава

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| тип подвижного состава | грузоподъёмность, т | погр.объём, м | тара, т | температура ,  |
|  |  |
| 5-ваг. секция ZA-5 | 178 | 318 | 217 | -15 | +12 |
| 5-ваг. секция ZB-5 | 164 | 400 | 237 | -15 | +14 |
| 5-ваг. секция БМЗ | 1168 | 433 | 226 | -20 | +12 |
| АРВ, длиной 19 м | 40 | 88 | 44 | -18 | +14 |
| АРВ, длиной 21 м | 39 | 100 | 45 | -20 | +14 |
| крытый вагон | 68 | 120 | 22 | - | - |

Способы и предельные сроки перевозки СГ, сут.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **грузы** | **С охлаждением (без охлаждения)** | **С охлаждением** | **Без охлаждения** |
| летний | переходный | зимний |
| Овощи | 15 | 20 | без ограничения | 8 |
| Фрукты, ягоды | 12 | 10 | 15 | - |
| Масло животное | 30 | 30 | 30 | 10 |  |
| Консервы | 30(15\*) | 30(10\*) | 30 | 10 |
| Пиво | 30(15\*) | 30(15\*) | 30 | 10 |
| Мясо мороженое | 30 | 30 | 30 | 12 |
| Мясо охлажд | 8 | 10 | 8 | - |
| Яйца | 25 | 10(25) | 20 | - |

**1 Определение способов перевозки скоропортящихся грузов**

При подготовке и организации перевозок скоропортящихся грузов необходимо учитывать климатические условия района погрузки и предполагаемого направления перевозки. В зависимости от периода года и направления перевозки выбирается способ перевозки, порядок оборудования подвижного состава, допускаемое время перевозки и др.

По термической обработке скоропортящиеся грузы разделяются на мороженные, подмороженные, охлажденные и термически не обработанные. В зависимости от этого, а также календарного периода года их перевозят с охлаждением (без вентилирования), без охлаждения (с вентилированием или без), с утеплением или отоплением вагонов.

При приеме к перевозке отдельных скоропортящихся грузов и обслуживания их в пути следования необходимо учитывать ряд специфических особенностей в части подготовки к перевозке, осмотра груза и проверки его качества, соблюдения требований, предъявляемых к таре и упаковке, а также способов погрузки в вагоны.

Для определения дальности перевозки и климатических зон направления составляется схема железнодорожного направления по кратчайшему маршруту

Унгены – Москва – 1429 км.

Унгены Могилев Гулевцы Дарница Алтыновка Брянск Горенская Москва

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 211 | 192 | 186 | 235 | 226 | 205 | 174 |

**Унгены Могилев Гулевцы Дарница Алтыновка Брянск Горенская Москва**

#### Рисунок 1 – Схема железнодорожного направления Унгены - Москва.

Способы перевозки СПГ в зависимости от их термической подготовки и климатаческой зоны направления

При перевозке из Унген в Москву мяса, яиц, овощей свежих, фруктов и ягод, консервов, масла животного, а также пива и минеральных вод рассмотрим особенности перевозки каждого груза в отдельности.

*Перевозка мяса*

Погрузка в вагоны **мяса и мясопродуктов** разрешается после осмотра их специалистами органа Госнадзора. Туши крупного рогатого скота и прочих крупных животных должны быть разделаны на продольные полутуши или четвертины; туши свиней – на продольные полутуши или целые туши без голов; баранина и мясо прочих мелких домашних животных предъявляются к перевозке целыми тушами без голов. На тушах, полутушах и четвертинах не должно быть остатков внутренних органов, сгустков крови, загрязнений, а также льда и снега. Туши, полутуши и четвертины не должны иметь повреждений поверхности, выхватов подкожного жира, кровоподтеков и побитостей. У замороженного мяса, выпускаемого для реализации, допускается наличие зачисток, выхватов подкожного жира на площади, не превышающей 15% поверхности. Температура мяса говядины, баранины и козлятины в толще мышц у костей не должна превышать при погрузке в рефрижераторные вагоны и в рефрижераторные контейнеры минус 8°С, а мяса свинины – не выше минус 10°С.

Замороженные мясные блоки должны быть завернуты в пергамент, подпергамент, целлофан или другие полимерные пленки, упакованы в ящики из гофрированного картона или специализированных изотермические картонные контейнеры, размещенные на стоечных или плоских поддонах.

Охлажденное мясо принимается к перевозке с послеубойным сроком хранения не более 4 суток. При погрузке оно должно иметь температуру в толще мышц у костей от 0 до +4°С, сухую поверхность и корочку подсыхания без следов плесени, ослизнения и увлажнения.

Подмороженное мясо при погрузке в рефрижераторный вагон должно иметь температуру минус 3..5°С на глубине 1 см от поверхности. Подмороженное мясо должно быть упругим и не прогибаться при поднятии.

Замороженное мясо, перевозимое без упаковки, укладывается в изотермические вагоны плотным штабелем с предварительной застилкой напольных решеток и стен на высоту погрузки бумагой. Между решетками и стенами оставляют щели для циркуляции наружного воздуха. Мясо охлажденное и остывшее перевозится в РПС в подвешенном состоянии на балках с крючьями так, чтобы туши, полутуши и четвертины не соприкасались между собой, с полом и со стенами вагона, правые половины полутуш и четвертин находились в одной стороне от двери, а левые в другой.

Перевозка овощей свежих, фруктов и ягод:

Овощи свежие, фрукты и ягоды предъявляются к перевозке свежими, чистыми, без механических повреждений и без повреждения вредителями, однородными по степени зрелости в каждой повагонной партии, упакованными в соответствующую для каждого вида плодов и овощей тару, если перевозка их без тары не предусмотрена стандартами или техническими условиями. Перевозка плодоовощей в изотермических вагонах допускается только в таре, в которую они укладываются плотно, в уровень с краями тары так, чтобы они не бились, не терлись, не мялись. При перевозке без тары овощи грузят в вагон навалом. Цитрусовые плоды и кукурузные початки перевозят только в рефрижераторных секциях. Бананы должны предъявляться к перевозке жесткими. В удостоверении о качестве грузоотправитель обязан дополнительно указать точное наименование сортов, дату сбора и упаковки, а также приложить к накладной карантинный сертификат, выданный органами Министерства сельского хозяйства.

*Способ перевозки масла животного:*

Масло сливочное (монолитом или расфасованное) принимается к перевозке упакованными в ящики. Ящики при перевозке монолитом должны быть выстланы пергаментом или полимерной пленкой. Дощатые ящики забиваются и по торцам скрепляются стальной лентой или проволокой.

Масло топленое перевозится упакованным в деревянные бочки с вкладышами из полимерной пленки или в стеклянные или жестяные банки, уложенные в ящики. Внутренняя поверхность бочек без вкладыша должна быть покрыта казеиновой эмалью или др.

Масло сливочное должно иметь чистый, характерный для данного вида масла вкус и запах, однородную и плотную консистенцию, цвет от белого до желтого однородный по всей массе, поверхность на разрезе слабо блестящую и сухую или с наличием однородных мельчайших капелек влаги.

Топленое масло должно иметь мягкую зернистую консистенцию.

Масло сливочное и топленое при предъявлении к перевозке должно иметь температуру не выше минус 60С. Масло сливочное перевозится в изотермических вагонах. Перевозка масла топленого в зимний период и в переходный при температуре наружного воздуха ниже минус 60С допускается в крытых вагонах.

*Перевозка пива, мин. Воды, вина:*

Вода минеральная, пиво расфасованное в полимерные бутылки (ПЭТ-бутылки) и жестяные банки могут быть сформированы в обтянутый термоусадочной пленкой блок с последующим формированием в транспортные пакеты. Высота транспортных пакетов из полимерных бутылок не должна превышать 180 см, а из жестяных банок – 110 см. Между горизонтальными рядами блоков в транспортном пакете прокладывается картон. Пиво перевозят в бочках или в бутылках, упакованных в ящики. Перевозка мин. воды в бутылках допускается как в ящиках, так и без них, но с перекладкой бутылок сеном, соломой или бумагой в крытых или изотермических вагонах.

*Способ перевозки консервов:*

В общем объеме перевозок скоропортящихся грузов консервная продукция составляет около 20 %. Рыбные и мясные консервы перевозят равномерно в течение года. Перевозка плодоовощных консервов имеет ярко выраженную сезонность. В зависимости от времени года консервы перевозят в изотермических вагонах без утепления, с утеплением, с отоплением.

Консервированная продукция в металлической и стеклянной упаковке перевозится в ящиках, а неупакованная – в бочках с полиэтиленовыми вкладышами. Банки и бочки с продукцией должны быть плотно укупорены, и не давать течи. Стеклянные банки ставятся в ящики, имеющие поперечные и продольные перегородки, образующие клетки. Горизонтальные ряды металлических банок в ящиках должны быть переложены картонными или плотными бумажными прокладками. Допускается перевозка консервированной продукции в жестяных банках в виде блоков, обтянутых термоусадочной пленкой. Блоки перевозятся только объединенными в пакеты на поддонах с обвязкой пакета термоусадочной пленкой.

Стерилизованные соки овощные, фруктовые и нектары в стеклянной, жестяной упаковке, а также в пакетах ТБА перевозятся в изотермических и крытых вагонах.

*Способ перевозки яиц*

Яйца перевозят упакованными в деревянные ящики с прокладкой между рядами сухой стружки, тисненного или гофрированного картона. Мороженые яичные продукты предъявляют к перевозке с температурой не выше –6оС, упакованными в герметически запаянные банки, уложенные в плотные деревянные ящики.

**1.2 Выбор типа подвижного состава**

Для перевозки скоропортящихся грузов используются изотермические и крытые вагоны.

Изотермические вагоны имеют изоляцию, позволяющую ограничивать теплообмен между грузом и наружным воздухом. В них обеспечивается поддержание заданного температурного режима при перевозке. В вагонах-термосах в течение определенного срока сохраняются тепло или холод, позволяют производить нерегулируемое вентилирование груза. Крытые вагоны защищают груз от осадков, а при утеплении – сохраняют тепло или холод.

В АРВ перевозят скоропортящиеся грузы.

В вагонах-термосах – термически не обработанные скоропортящиеся грузы со сроком хранения более 10 суток.

В крытых вагонах перевозятся скоропортящиеся грузы, не требующие соблюдения температурного режима в пути следования.

На сети железных дорог РФ эксплуатируются пятивагонные секции трёх типов: ZA-5, ZB-5, БМЗ-5, а также автономные рефрижераторные вагоны, специализированные и крытые.

Секция ZA-5 состоит из пяти вагонов с кузовом длиной 17м, имеющим грузовое помещение и служебное отделение. Средний вагон имеет дизель-электростанцию. Второй вагон – служебное помещение. Они соединены переходной площадкой. Пятый вагон имеет тормозную площадку. Секция ZA-5 имеет грузоподъемность 178 т, погрузочный объем грузового помещения 318 м3, погрузочную площадь 145 м2, температуру в грузовом помещении –150С. холодильное оборудование каждого вагона состоит из двух компрессорных установок. Производительность каждой из них обеспечивает 75% максимальной потребности в холоде и составляет при перевозке мороженного груза 5500 Вт, при охлаждении плодоовощей – 12800 Вт. Средний коэффициент теплоотдачи 0,35 Вт/(м2,0С) служебное помещение рассчитано на три человека.

Секция ZB-5 состоит из четырех грузовых вагонов с длиной кузова 21м, имеющих два машинных отделения, и центрального вагона с дизель электростанцией и служебным помещением с кузовом длиной 17м. Грузоподъемность секции 164 т, погрузочный объем грузового помещения 400 м3, погрузочная площадь – 182 м2, температура в грузовом помещении –200С. Средний коэффициент теплоотдачи с учетом старения 0,33 Вт/(м2,0С), холодильная установка может работать с температурой испарения от –45 до +50С при максимальной температуре наружного воздуха +500С и конденсации +650С.

Секция БМЗ-5 состоит из четырех грузовых вагонов с кузовом 21 м, имеющих одно машинное отделение и вагон с дизель электростанцией и служебным помещением, имеющего кузов длиной 16 м. Дизельный вагон оборудован стоп-краном. Грузоподъемность секции 168 т, погрузочный объем – 433 м3, погрузочная площадь 180 м2, температура в грузовом помещении –200С. БМЗ-5 предназначены для перевозки СПГ, требующих поддержания температуры в грузовом помещении от –20 до +120С, а также для охлаждения свежих плодоовощей от +25 до +40С в течение 60 часов.

АВР по конструкции кузова, ходовых частей, тормозного и сцепного оборудования, приборов отопления, охлаждения и вентилирования аналогичны грузовым вагонам секции ZB-5 и отличаются от них только тем, что машинные отделения имеют дизель генераторные установки. Вагон рассчитан на поддержание температуры в грузовом помещении от +14 до –180С при температуре наружного воздуха от –45 до +400С. Предусмотрена возможность автоматического или ручного регулирования работы холодильных машин. Температуры устанавливают в зависимости от условий перевозки конкретного груза из машинного отделения. Мощность холодильного оборудования достаточна для охлаждения свежих плодоовощей в течение 60 часов. АРВ с кузовом 19 м имеет грузоподъемность 40 т, погрузочный объем 88 м3, погрузочную площадь 40 м2, температуру в грузовом помещении –180С. в таком вагоне можно перевозить грузы в сопровождении бригады механиков.

Вагон-термос, предназначенный для перевозки термически обработанных грузов, не выделяющих тепла дыхания, может эксплуатироваться в диапазоне температур наружного воздуха от +50 до –500С. Допускаемый срок перевозки зависит от исходной температуры груза и от температуры наружного воздуха. Объем грузового помещения 126 м3, грузоподъемность 60т, коэффициент теплопередачи 0,2 Вт/(м2,0С).

Подвижной состав необходимо прежде всего выбирать исходя из обеспечения сохранности груза.

В крытых вагонах можно перевозить поздний картофель, вино, напитки, консервы, минеральную воду, стойкие виды плодоовощей, лук, яблоки и груши поздних сортов, виноград, свеклу, морковь, капусту среднюю и позднюю, бахчевые и др. грузы в летний и переходный периоды без ограничения срока перевозки или в течение ограниченного срока в зависимости от наименования груза.

Мясные консервы разрешается перевозить в крытых вагонах в течение всего года без ограничений.

Плодовоовощные могут перевозиться в крытых вагонах в летний период с непрерывным вентилированием на всем пути следования.

Плодовоовощные и другие скоропортящиеся грузы, подморозка которых не допускается в переходный и зимний периоды, допускается перевозить в изотермических вагонах без отопления при температуре наружного воздуха не ниже –70С и сроках перевозки до 4 суток – в крытых вагонах с закрытыми люками.

Рефрижераторные вагоны используют при перевозке низкотемпературных, мороженных, охлажденных, наиболее ценных и малостойких грузов на дальние расстояния. В них разрешается перевозить все СПГ, за исключением соленой рыбы и сельди в бочках, залитых тузлуком, а также плодов и овощей, картофеля, не упакованных в тару.

Загружать АРВ назначением на дороги, где нет ПТО АРВ нельзя. Погрузка, выгрузка СПГ в основном осуществляется на подъездных путях промышленных предприятий. Скоропортящиеся грузы в изотермических вагонах во всех направлениях перевозятся большой скоростью.

Перед приемом грузов к перевозке необходимо сравнить технологический Tдост и предельный Tппг сроки доставки:

, (1)

где Lдост – тарифное расстояние между начальным и конечным пунктом

(Lдост =1429 км);

Uмар – норма суточного пробега(Uмар=400км/сут);

- дополнительное время на операции по отправлению и прибытию(=2сут);

 - дополнительное время по прибытии грузов на железнодорожные станции Московского узла(=1сут).

1сут – при прохождении вагонов через границу

По таблице произведем выбор подвижного состава для перевозки заданных грузов.

Таблица 1 – Выбор типа подвижного состава для перевозки скоропортящихся грузов.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименов. груза | Режим перевозки | Возможныйтип ПС | Сроки доставки | Стоимость перевозки | Принятый тип ПС |
| t °С | Вент | предельный |  | уставной |
| Овощи свежие | от +5˚ до +2˚С | не вент. | ZA5ZB5БМЗ-5АРВ19термосИВ-термосКР | 2020202020206 |  | 8 | 6651566515665154958639909399092498 | +++АРВ++- |
| Фрукты и ягоды | от +5˚ до +2˚ С | не вент. | ZA5ZB5БМЗ-5АРВ19термосИВ-термосКР | 121212121212- |  | 8 | 6651566515665154958639909399092498 | +ZВ-5++++- |
| Масло животное | - | не вент. | ZA5ZB5БМЗ-5АРВ19термосИВ-термосКР | 303030303030- |  | 8 | 6651566515665154958639909399092498 | +++АРВ++- |
| Консервы | от +15˚ до +9° С | не вент. | ZA5ZB5БМЗ-5АРВ19термосИВ-термосКР | без огранич. |  | 8 | 6651566515665154958639909399092498 | ++++++КР |
| Пиво, мин.воды | от +15˚ до +9° С | не вент. | ZA5ZB5БМЗ-5АРВ19термосИВ-термосКР | 30303030252520 |  | 8 | 6651566515665154958639909399092498 | ++++++КР |
| Мясоохлажденное | от 0˚ до -3° С | не вент. | ZA5ZB5БМЗ-5АРВ19термосИВ-термосКР | 10101010-- |  | 8 | 6651566515665154958639909399092498 | +ZB-5++-- |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Мясомороженое | от -9˚ до -12° С | не вент | ZA5ZB5БМЗ-5АРВ19термосИВ-термосКР | 30303030-55 |  | 8 | 6651566515665154958639909399092498 | +ZB-5++--- |
| Яйца | от -0.5˚ до -1.5° С | не вент | ZA5ZB5БМЗ-5АРВ19термосИВ-термосКР | 25252525252518 |  | 8 | 6651566515665154958639909399092498 | +++АРВ+++ |

* 1. **Определение размеров погрузки**

Количество вагонов для перевозки каждого вида груза определяется:

 , ваг./секц. (2)

где Р – процент груза от общего грузопотока;

Gi – годовой грузопоток, тыс.т;

V – погрузочный объем вагона, м3;

γ - погрузочный вес груза, т/м3.

В качестве примера приведем расчет для свежих овощей:

P = 10%; VАРВ = 88 м3; γ = 0,28 т/м3, грузоподъемность АРВ– 40 т.

 вагонов.

Результаты расчетов по остальным грузам приведены в таблице 2.

**1.4 Определение числа холодных поездов**

“Холодным поездом” называется состав из вагонов со скоропортящимися грузами.

Число “холодных поездов” определяется:

, поезд. (3)

где Qбр, т – общий грузопоток;

Qх – унифицированная масса “холодного поезда” (1600 т).

Для свежих овощей:

 поездов.

Результаты расчетов приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Расчёт количества «холодных» поездов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимен. груза | Принят. тип ПС | Годовой грузопо-ток, т | Характеристика подвижного состава | Погр. вес, т/м3 | Кол-во ед. ПС | Кол-во ХП | Вес тары, тыс.т |
| Грузо-под., т | Vпогр,м3 | Тара, т |
| Овощи свежие | АРВ | 40000 | 40 | 88 | 44 | 0,28 | 1624 | 70 | 71.456 |
| Фрукты, ягоды | ZВ-5 | 120000 | 164 | 400 | 237 | 0,24 | 1250 | 232 | 250.008 |
| Масло животное | АРВ | 20000 | 40 | 88 | 44 | 0,45 | 505 | 30 | 26.544 |
| консервы | КР | 80000 | 68 | 120 | 22 | 0,45 | 1482 | 71 | 32.604 |
| Пиво, мин.воды | КР | 40000 | 68 | 126 | 32,3 | 0,4 | 794 | 42 | 25.646 |
| Мясо охл. | ZВ-5 | 20000 | 164 | 400 | 237 | 0,4 | 125 | 31 | 29.625 |
| Мясо морож. | ZВ-5 | 60000 | 164 | 400 | 237 | 0,28 | 536 | 117 | 127.032 |
| Яйца | АРВ | 20000 | 40 | 88 | 44 | 0,25 | 910 | 38 | 40.040 |
| Всего |  | 400000 |  | 631 | 602.955 |

Общий грузопоток:

 (4)

где Qн – годовой грузопоток,т;

Qт – суммарный вес тары.

1002955 .

Количество «холодных поездов» в сутки:

 (5)

,

Следовательно, для пропуска «холодных поездов» необходимо предусмотреть 2 пары ниток графика.

Для перевозки скоропортящихся грузов на основных направлениях устанавливают обращение специальных поездов, на других направлениях могут вводиться согласованные грузовые поезда. Скоропортящиеся грузы в крытых вагонах и в вагонах-ледниках без охлаждения, а также порожние рефрижераторные секции отправляют со всеми прямыми грузовыми поездами в соответствии с планом формирования.

К числу специальных поездов для перевозки скоропортящихся грузов относятся:

* ускоренные “холодные”, обращающиеся с унифицированной весовой нормой 1600 т на всем пути следования, отправляемые со станций формирования независимо от количества вагонов со скоропортящимися грузами;
* “холодные” с весовой нормой, установленной с изменением веса по участкам в соответствии с графиком движения;
* скорые грузовые, обращающиеся с унифицированной весовой нормой 1200 т;
* рефрижераторные, назначаемые в обращение для маршрутной перевозки скоропортящихся грузов и обычно имеющие постоянный состав;
* молочные, обращающиеся на участках, прилегающим к крупным административным и промышленным центрам.

Основой разработки плана формирования “холодных” поездов являются вагонопотоки, определяемые в соответствии с планом перевозок скоропортящихся грузов. “Холодные” поезда обычно обращаются на направлениях с большим объемом перевозок скоропортящихся грузов.

“Холодные” поезда обычно формируются на станциях массовой погрузки СПГ или на станциях с большой переработкой транзитного потока. При формировании поездов из РПС станция должна иметь пункт по его техническому обслуживанию.

План формирования “холодных” поездов содержит следующие данные: станции формирования и расформирования поездов, станции льдоснабжения и водопоя живности, станции очистки вагонов, назначения вагонов, включаемых в “холодные” поезда и групп пополнения, номер и вес поезда.

Специальные поезда для перевозки СПГ являются поездами постоянного обращения: их отправляют со станции формирования ежесуточно строго по расписанию независимо от количества вагонов с СПГ, имеющихся на станции формирования.

Вагоны с СПГ к “холодным” поездам в пути следования прицепляют в соответствии с планом формирования и расписанием движения поездов.

После установления размеров движения и плана формирования разрабатывают расписание их движения.

**2 Теплотехнический расчет изотермического вагона**

Теплотехнический расчет производится графоаналитическим методом. Цель теплотехнического расчета – определение количества тепла, поступающего в грузовое помещение вагона при работе приборов охлаждения и теряемого при отоплении вагона, а также холодопроизводительность установки и мощность приборов отопления.

Общая протяженность маршрута следования составляет 1429 км.

Расчетные температурные параметры определяются на основании имеющихся материалов метеостанции на 1 и 13 часов. Эти параметры используются при построении расчетной диаграммы температурного режима, являющейся составной частью графоаналитического способа. При расчетах учитывается время простоя изотермических вагонов на станциях. Для отражения явлений теплообмена на диаграмме время простоя на станциях добавляется ко времени следования поезда по участку.

В период с 1 до 13 час

tiн=t1н+(t13н-t1н)/12\*(ji-1)

В период с 13 до 1 час

tiн=t13н+(t13н-t1н)/12\*(ji -13)

где j-время, для которого производится расчет;

t1н, t13н-расчетные температуры пунктов, для которых производится расчет.

Теплотехнический расчет производится для вагона ZB-5 для режима перевозки мяса охлажденного.

**2.1 Расчет холодопроизводительности**

Рассчитаем количество тепла, поступающего в вагон за счет разницы температуры, складывается из тепла, поступающего из окружающей среды и из машинного отделения.

Общее количество тепла, которое должно быть отведено через поверхность приборов охлаждения (холодопроизводительность установки) составляет:

 (6)

где Q1-\_\_теплоприток в грузовое помещение вагона от наружного воздуха и из машинного отделения через ограждение кузова Q1 определяется:

 (7)

где Kн , Fн – соответственно коэффициент теплопередачи Вт/м2 0К и поверхность части наружного ограждения, м2 (К=0,33 Вт/м2 0К, F=235,1м2 );

Kм, Fм - соответственно коэффициент теплопередачи Вт/м2 0К и поверхность перегородок по внутреннему контуру машинного отделения, м2 (К=0,33 Вт/м2 0К, F=8,5 м2 );

tн, tв, tм – температура наружного воздуха, в грузовом помещении и в машинном отделении.

Q2 -теплоприток в грузовое помещение от воздействия солнечной радиации Q2 рассчитывается:

, (8)

Q3 - теплоприток через неровности в дверях, люках Q3 рассчитывается:

 (для простоты расчета). (9)

Q4 -теплоприток при вентилировании вагона Q4 рассчитывается :

; (10)

, (11)

где c – теплоемкость воздуха, 1,3 кДж/(кгК);

r – теплота парообразования воды, кДж/г;

m – масса воздуха.

, (12)

 (13)

где n – кратность вентилирования, объем/ч;

Vв – объем воздуха, подлежащего замене, м3;

 - объем кузова, м3 ;

- коэффициент заполнения кузова;

ϕ1, ϕ2 – относительная влажность воздуха, поступающего в вагон и выходящего из него;

f1, f2 – абсолютная влажность поступающего

Для не вентилируемых грузов Q4 в расчетах не принимаем.

Q5 -теплоприток, эквивалентный работе вентиляторов в грузовом помещении вагона определяется:

 (14)

где N – мощность электродвигателя вентилятора, кВт;

n – число электродвигателей;

η - КПД электродвигателей (0,85-0,95);

τ` - продолжительность работы электродвигателя (5-12 часов).

Q6 - энергия необходимая для снижения температуры воздуха Q6 определяется:

, кВт (15)

где mгр– суточное поступление груза в камеру, т/сут;

- масса тары, (2тонны);

qбиол – биологическое тепло, выделяемое продуктами растительного происхождения, Вт/тч;

, - соответственно теплоемкости груза и тары, (тара камышовая);

Z – время, за которое необходимо снизить температуру, (60-70 ч).

Температура данного груза на протяжении всего пути следования остается постоянной, поэтому Q6 к расчетам не принимаем.

Для удобства расчёты теплопритоков сведём в таблицу.

Таблица 4 – Расчетные теплопритоки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Унгены | Могилев | Гулевцы | Дарница | Алтыновка | Брянск | Горенская | Москва |
|  |  | 211 | 192 | 186 | 235 | 226 | 205 | 174 |
| tхода, ч |  | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| остановка |  | 1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 5 |  |
| отправление | 15 | 23 | 7 | 21 | 6 | 17 | 4 | 10 |
| до13 ч. |  |  | 30,5 |  | 29,5 |  | 25,5 | 27,8 |
|  |
| до1 ч. | 33,3 | 29,5 |  | 29,7 |  | 28,3 |  |  |
|  |
| T cp |  | 31,4 | 30 | 30,1 | 29,6 | 28,9 | 26,9 | 26,7 |
|  |  | 27,4 | 26 | 26,1 | 25,6 | 24,9 | 22,9 | 22,7 |
| Q1 |  | 15,68545 | 14,925 | 14,979 | 14,707 | 14,327 | 13,241 | 13,13 |
| Q2 |  | 2,352818 | 2,2387 | 2,2469 | 2,2061 | 2,1491 | 1,9862 | 1,969 |
| Q3 |  | 3,137090 | 2,9850 | 2,9958 | 2,9415 | 2,8655 | 2,6483 | 2,626 |
| Q4 | нет вентиляции |
| Q5 |  | 6,3 | 5,4 | 5,4 | 6,3 | 6,3 | 5,4 | 5,4 |
| Q6 |  | - | - | - | - | - | - | - |
| Qобщ |  | 27,475 | 25,5489 | 25,6223 | 26,1557 | 25,6425 | 23,2761 | 23,129 |

* 1. **Выбор компрессора**

На основании диаграммы расхода холода (Приложение) для условия следования вагонов по одному из «трудных» участков находится рабочая холодопроизводительность установки. «Трудным» считается участок с наибольшим теплопритоком.

Рабочая холодопроизводительность брутто компрессора определяется для «трудного» участка:

, кВт/час, (16)

где β = коэффициент, учитывающий непредвиденные расходы энергии,(0,1-0,2).

 (17)

Стандартная холодопроницаемость компрессора:

 (18)

где q – объемная производительность хладагента для стандартных и рабочих условий;

λ - коэффициент подачи хладагента для рабочих и стандартных условий.

Стандартные условия:

 =-150С;

=+300С;

=+250С;

=-150С;

Тогда по табличным значениям определяем:

qvст=1339кДж/м3, λст=0,72;

qvр=1081,4кДж/м3, λр=0,64.

Выбираем стандартный компрессор ФУБС-9. Технические характеристики приведены ниже в таблице 5.

Таблица 5 – Техническая характеристика компрессора ФУБС-9

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N п.п | Параметры | ЕдиницаИзмерения | Величина |
| 1 | Число цилиндров | шт. | 4 |
| 2 | Ход поршня | мм | 50 |
| 3 | Диаметр цилиндра | мм | 67,5 |
| 4 | Частота вращения колен.вала | Об/мин | 960 |
| 5 | Объем, описываемый поршными | М3/час | 82,5 |
| 6 | Холодопроизводительность при стандартном режиме | кВт | 10,4 |
| 7 | Потребляемая мощность | кВт | 4,5 |
| 8 | Масса | кг | 200 |

**2.3 Выбор испарителя и конденсатора**

Расчет испарителя сводится к определению поверхности его теплопередачи.

Площадь теплопередающей поверхности испарителя определяется:

 (19)

где Ки – коэффициент теплопередачи (0,035);

Δtи – разность температур воздуха в камере и кипения хладагента,

- количество энергии, передаваемой через испаритель;

- удельная теплотворная способность испарителя

Расчет конденсатора сводится к их теплопередающей поверхности, по величине которой конструируют или подбирают стандартный конденсатор.

Поверхность теплопередачи определяется:

 (20)

где Qк – тепловая нагрузка на конденсатор;

Δt – средняя разность температур конденсирующего и отходящего воздуха

К – коэффициент теплопередачи (0,035 кВт/м2);

 (21)

где Nпотр – мощность, потребляемая конденсатором (таблица 5).

Определение расхода воздуха на конденсаторе

, м3/час

где ρ2 , ρ1 – плотность воздуха выходящего и входящего;

i1 , i2 – энтальпия выходящего и входящего воздуха.

Входящий воздух: t=250C, ρ=1,151 кг/м3, i=94,4 кДж/кг.

Выходящий воздух t=300С, ρ=1,146 кг/м3, i=122,9 кДж/кг.

 м3/час.

* 1. **Расчет мощности электропечей вагона**

Необходимая мощность электропечей определяется:

 (22)

где Qот – теплопотери при перевозке в холодное время года при отоплении, кВт;

n – КПД электроподогрева (0,85)

Qот = Q1 – Q2+ Q3+Q4- Q5,кВт (23)

Расчет теплопотерь производится по маслу животному при перевозке в зимнее время при температуре наружного воздуха –250С для одного часа работы электропечи. Температура внутри грузового помещения вагона +50С.

Теплопотери через ограждения кузова вагона:

Q2=0.15\* Q1=0.15\*16,29=2.44

Теплопотери через неплотности кузова:

Q3=0,2\*Q1=0,2\*16,29=3,26 кВт/час

Теплопотери Q4 не учитываются, так как данный груз не вентилируется.

Теплопотери, эквивалентные работе вентилятора:

Теплопотери вагона в холодное время года:

Qот = 16.29-2.44+3.26-6.3=10.81 кВт

Мощность электропечи:

Для обогрева груза в зимний период берем печку с мощностью 13.02 кВт.

1. **Определение пунктов экипировки и расстояния между ними**

Все эксплуатируемые рефрижераторные вагоны приписаны к рефрижераторным вагонным депо, которые организуют обслуживание и деповской ремонт приписанного РПС, а также, в необходимых случаях текущий ремонт и экипировку других рефрижераторных вагонов, находящихся на дороге расположения депо независимо от их приписки. Депо специализированы по типам подвижного состава, что позволяет сократить номенклатуру ремонтируемых деталей и узлов, повысить уровень организации производственного процесса, улучшить содержание и снизить себестоимость ремонта приписанных вагонов.

Экипировка рефрижераторных вагонов эксплуатационными материалами может производиться как в рефрижераторных вагонах, так и на специальных пунктах экипировки РПС. Различают вспомогательные пункты, предназначенные для снабжения РПС дизельным топливом, смазкой и водой, и основные, на которых РПС может экипироваться, кроме того, хладагентом, компрессорным маслом, дистиллированной водой и другими материалами.

Техническое оснащение пунктов экипировки состоит из железнодорожного пути, здания для служебного персонала, ёмкости для хранения дизельного топлива, складов для хранения хладагента, масел, обтирочных материалов и т.д., и раздаточных колонок для дизельного топлива и воды. Снабжение водой производиться, как правило, из городского водопровода. Снабжение водой иногда производиться на путях снабжения водой пассажирских вагонов. Для хранения дизельного топлива используются наземные и подземные резервуары. Для заправки дизельным топливом и водой имеются двусторонние раздаточные колонки. Топливо к ним подаётся насосами, установленными в насосном отделении здания пункта экипировки по трубопроводу, проложенному под землей.

В крупных узлах на станциях погрузки или выгрузки скоропортящихся грузов, расположенных вблизи станции расположения рефрижераторного депо, экипировка рефрижераторных вагонов может производиться автотопливозаправщиками с соблюдением требований безопасности.

Расстояние между вспомогательными пунктами зависит от емкости топливных баков, суточного расхода топлива, скорости движения рефрижераторных поездов, секций и АРВ.

Экипировка выполняется, как правило, в любое время суток и года согласно технологическому процессу. Экипировочные материалы отпускают по форменным требованиям за подписью начальника секции и печатью депо приписки. Продолжительность экипировки не превышает одного часа.

Для погашения теплопритоков в рефрижераторном подвижном составе периодически необходимо включать холодильные установки. За один час работы холодильных установок дизель 5-ти вагонной секции расходует около 20 кг, а АРВ – около 7 кг дизельного топлива.

Необходимо, чтобы экипировка производилась при расходе не более 3700 кг дизельного топлива для 5-ти вагонной секции и 400 кг для АРВ. По мере расхода этого количества необходимо предусмотреть пункт экипировки.

Период экипировки определяем по формуле:

, (3.1)

где ***Е*** - возможный расход топлива, который определяется разностью полной вместимости топливного бака и минимальным остатком в нём; полная вместимость топливного бака для БМЗ равна 7400 кг, а минимальный остаток равен 4000 кг, таким образом, Е=7400-4000=3400 кг;

***е*** - часовой расход топлива дизелем (принимаем е =20 кг/ч.).

ч

Чистое время работы дизелей определяется по формуле:

, (3.2)

где - суммарный расход холода, определяемый по графику;

 - часовая холодопроизводительность, определяемая для условий tн= +30оС, tв=0оС, исходя из этих условий получаем, что Qчас=15 кВт.

Тогда, чистое время работы дизелей для 5-ти вагонной секции составит:

 ч

Экипировка необходима, если

В данном случае экипировка не нужна, так как 170 >11,79 ч.

Для АРВ:

Период экипировки равен:

ч

Чистое время работы дизелей для АРВ составит:

 ч

В данном случае экипировка не нужна, так как 57,14>11,79 ч.

Выбор станций экипировки производится на основании графика зависимости общего теплопритока в вагон от расстояния, проходимого вагоном. По длине данной кривой строим так называемые «ступеньки», высота которых равна часовой холодопроизводительности холодильной установки. Затем ведем подсчет полученных «ступенек», зная, что после каждой 170 для 5ВС ZB-5 и после каждой 57 для АРВ необходима экипировка. На основании построений можно сделать вывод, что экипировку пяти-вагонной секции и АРВ достаточно произвести на станциях отправления и назначения.

**4 Работа станций по организации погрузки и выгрузки СПГ**

**4.1 Правила и условия перевозки скоропортящихся грузов железным транспортом**

Предъявляемые к перевозке скоропортящиеся грузы должны соответствовать требованиям, установленным нормативными документами (стандарты, технические условия и иные документы, содержащие требования к качеству груза и упаковки).

Если заданные грузоотправителем температурный режим или какие-либо другие условия перевозки не могут быть обеспечены имеющимися транспортными средствами, то железная дорога имеет право не принять такой груз к перевозке.

При выборе способа перевозки скоропортящегося груза грузоотправитель должен учитывать продолжительность перевозки, а также наиболее неблагоприятный для обеспечения сохранности качества груза период года в разных климатических зонах нахождения железных дорог следования.

В случаях, когда в соответствии с настоящими Правилами способ перевозки устанавливает грузоотправитель, он обязан сделать об этом отметку в транспортной железнодорожной накладной (далее - накладная) в графе «Особые заявления и отметки отправителя».

Скоропортящиеся грузы перевозятся по железным дорогам в следующих видах транспортной тары: деревянных, дощатых, картонных и полимерных ящиках, ящиках-лотках, бочках, мешках, сетках, бидонах, флягах, специализированных стоечных поддонах. Плодоовощи в ящиках в вагоне размещаются одним из следующих способов.

При шахматной укладке ящики в нечетных ярусах размещают вдоль вагона с просветами между ящиками 4-5 см, на расстоянии 7-8 см от одной продольной стены вагона и 2-3 см - от другой. Ящики четных ярусов размещаются в таком же порядке, но с перекрытием интервалов нижерасположенных нечетных ярусов внахлест на рядом расположенные ящики не менее чем на 2-3 см. Свешивание крайних ящиков допускается не более чем на одну треть их ширины.

При вертикальной укладке дощатые ящики размещаются по длине вагона плотно один к другому и к торцевым стенам вагона, а по ширине - с просветами 4-5 см между ящиками, а также штабелем груза и продольными стенами. Через каждые два яруса на головки ящиков накладываются рейки толщиной 2-3 см, концы которых должны упираться в продольные стены вагона. В двух верхних ярусах ящики обязательно устанавливаются на рейки. Ящики следующих ярусов точно укладываются на ящики нижнего ряда.

При перекрестной укладке ящики размещаются в первом ярусе вдоль вагона, во втором ярусе - поперек вагона и т. д. с просветами между рядами ящиков 4-5 см.

При правильном размещении ящики перекрываются между собой. Между ящиками нечетных ярусов образуются прямые каналы вдоль вагона, а между ящиками четных ярусов - каналы поперек вагона.

При длине ящиков, некратной ширине вагона, остающееся свободное пространство менее длины одного ящика равномерно распределяется между ящиками.

Ящики-лотки и картонные ящики в вагонах устанавливаются плотным штабелем без применения реек. При этом ящики-лотки размещаются длиной вдоль вагона плотно один к другому и к продольным стенам так, чтобы все стойки (головки) нижних ящиков-лотков точно входили в имеющиеся для них пазы верхних ящиков.

Стойки смежных ящиков-лотков верхнего яруса увязывают между собой проволокой или шпагатом.

Если у продольной стены вагона будет оставаться промежуток, кратный длине ящика-лотка, то в этот промежуток ящик-лоток устанавливается по его длине поперек вагона. Если этот промежуток будет недостаточным для размещения ящика-лотка, то оставляется свободное пространство поочередно, то у одной, то у другой продольной стены вагона. При этом для возможности увязки четырех стоек смежных ящиков-лотков смещение лучше производить через два ряда.

Указанная тара должна быть исправной, прочной, чистой, без следов течи, обеспечивать возможность погрузки, выгрузки и штабелирования груза механизированным способом.

По просьбе железной дороги грузоотправитель для проверки состояния груза или тары предъявляет принятые в установленном порядке нормативные документы (ГОСТ, ОСТ, ТУ). При несоответствии груза и тары нормативным документам или непредъявлении этих документов железная дорога вправе отказать грузоотправителю в перевозке.

Железные дороги имеют право выборочно проверить качество предъявляемых к перевозке скоропортящихся грузов, состояние тары и соответствие их нормативным документам.

Проверка производится в процессе предъявления груза к перевозке. Температура грузов измеряется в момент погрузки в вагон. Вскрытие отдельных мест с грузом и последующая упаковка груза после проверки, а также опломбирование вагона, контейнера осуществляются грузоотправителем.

Качество груза в целой герметической упаковке (банки, бутылки, бочки) при предъявлении к перевозке и выдаче не проверяется.

При предъявлении скоропортящихся грузов, в том числе экспортно-импортных, к перевозке вместе с перевозочными документами грузоотправитель представляет железнодорожной станции (далее - станция) отправления документ о качестве груза (удостоверение, сертификат качества). На оборотной стороне накладной в графе "Особые заявления и отметки отправителя" грузоотправитель указывает наименование, номер и дату выдачи прилагаемого документа о качестве и срок транспортабельности груза.

При перевозке плодоовощей грузоотправителем дополнительно прикладывается документ о содержании токсикантов в продукции растениеводства и соблюдении регламентов применения пестицидов.

При перевозке продуктов и пищевого сырья животного происхождения грузоотправителем дополнительно прикладывается ветеринарное свидетельство или ветеринарный сертификат.

При отгрузке плодоовощей, растений живых, семенного и посадочного материала из зон, объявленных под карантином, а также при экспортно-импортных перевозках таких грузов грузоотправителем дополнительно прикладывается фитосанитарный (карантинный) сертификат.

На расфасованные минеральные воды, виноградные и плодово-ягодные вина предъявление документов о качестве не требуется.

Скоропортящиеся грузы не принимаются к перевозке, если срок транспортабельности, указанный в накладной, менее срока доставки, установленного в соответствии с правилами исчисления сроков доставки грузов железнодорожным транспортом.

Железная дорога должна предоставить под погрузку скоропортящихся грузов исправные вагоны, контейнеры, а при необходимости – вагоны, удовлетворяющие ветеринарно-санитарным требованиям.

Соответствие вагонов, контейнеров ветеринарно-санитарным требованиям при перевозке скоропортящихся грузов определяется грузоотправителем.

Железная дорога при выдаче скоропортящегося груза на станции назначения проверяет его состояние, массу и количество мест в случаях прибытия груза с нарушением срока его доставки, несоблюдения температурного режима при перевозке в рефрижераторных вагонах.

При составлении коммерческого акта на порчу скоропортящихся грузов, перевозимых в рефрижераторных вагонах c поддержанием температурного режима, к этому акту прикладывается выписка из рабочего журнала о температурном режиме в пути следования, заверенная подписью руководителя обслуживающей бригады.

По заявке грузоотправителя для перевозки повагонными отправками скоропортящихся грузов с печным отоплением железная дорога предоставляет крытые вагоны. Печи и печное оборудование предоставляются и устанавливаются грузоотправителем за свой счет.

Перевозка скоропортящихся грузов с проводником осуществляется в соответствии с правилами перевозок грузов в сопровождении на железнодорожном транспорте. Железная дорога может предоставить грузоотправителю по его заявке отдельный вагон для проезда проводников с оплатой согласно тарифному руководству.

В отдельных случаях на договорных условиях и с разрешения МПС России проводник может следовать в служебном вагоне рефрижераторных секций.

После выгрузки скоропортящихся грузов грузополучатель должен тщательно очистить вагоны, контейнеры, а пол и стены изотермических вагонов, контейнеров при необходимости протереть.

Промывка и в необходимых случаях дезинфекция вагонов после перевозки скоропортящихся грузов, сырых продуктов животного происхождения, животных проводится железной дорогой за счет грузополучателя. Эта работа производится согласно требованиям инструкции по ветеринарно-санитарной обработке вагонов.

Обеззараживание подкарантинных грузов, вагонов, контейнеров производится органами Госинспекции по карантину растений.

На вагоны, прошедшие ветеринарно-санитарную обработку, в установленном порядке выдается соответствующий документ.

**Требования к размещению и креплению скоропортящихся грузов**

Грузоотправитель при погрузке скоропортящихся грузов должен размещать и укладывать их в вагоне без загрязнения мест, повреждения тары и внутреннего оборудования вагона.

При наличии на стенах вагона вертикальных брусков или гофр скоропортящиеся грузы укладывают вплотную к ним, а при отсутствии брусков и гофр - на расстоянии 4-5 см от торцевых и продольных стен.

Скоропортящиеся грузы в ящиках, высота погрузки которых в ППГ не указана, укладывают до такой высоты, чтобы масса загруженного груза не превышала трафаретной грузоподъемности вагона. Между верхом штабеля груза и потолком вагона, не имеющего оборудования, должен оставаться промежуток не менее 70 см. При наличии в вагоне воздуховодов и балок с крючьями расстояние между ними и грузом должно быть не менее 40 см.

Размещение мест с такими грузами в междверном пространстве при необходимости допускается вдоль, поперек или по диагонали вагона с установкой в дверных проемах на высоте двух верхних ярусов штабеля досок, предупреждающих навал груза на двери, а также с учетом обеспечения устойчивости всего штабеля.

Грузоотправитель должен иметь оборудование, материалы и иные приспособления, необходимые для погрузки, крепления и перевозки скоропортящихся грузов.

Установка таких приспособлений при погрузке и снятие их при выгрузке производится соответственно грузоотправителем и грузополучателем.

Все приспособления, принадлежащие грузоотправителю, выдаются на станции назначения грузополучателю вместе с грузом.

Междверное пространство крытых вагонов при перевозке в них овощей, картофеля и бахчевых культур навалом должно быть ограждено грузоотправителем овощными щитами.

Вода минеральная, напитки безалкогольные и слабоалкогольные, в том числе газированные, пиво расфасованное в полимерные бутылки (ПЭТ-бутылки) и жестяные банки могут быть сформированы в обтянутый термоусадочной пленкой блок.

**Требования предъявляемые к свежим фруктам и овощам.**

Плодоовощи предъявляются к перевозке свежими, чистыми, без механических повреждений и повреждений вредителями и болезнями, без излишней внешней влажности, а также однородными по степени зрелости в каждой повагонной партии.

Содержание в плодах токсичных элементов, пестицидов и нитратов не должно превышать допустимые уровни, установленные медико-биологическими требованиями и *е* санитарными нормами качества продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Плодоовощи должны быть упакованы в соответствующую для каждого вида тару, если перевозка их без тары не предусмотрена стандартами или техническими условиями:

*картофель поздний* — в ящики, ящичные поддоны, тканевые и сетчатые мешки, а картофель ранний — в жесткую тару;

*свекла и морковь столовые* — в ящики, мешки тканевые и ящичные поддоны;

*лук репчатый* — в ящики дощатые, сетчатые и тканевые мешки;

*чеснок* — в ящики;

*огурцы, баклажаны, кабачки, капуста цветная* — в ящики дощатые;

*капуста белокочанная раннеспелая* — в ящики дощатые, а среднеспелая, среднепоздняя и позднеспелая — в ящики дощатые и ящичные поддоны;

*дыня мелкоплодная* — в ящики дощатые, а дыня крупноплодная и тыква продовольственная — в специализированных контейнеры и клетки;

*арбузы продовольственные* — в ящичные поддоны;

*томаты* — в ящики дощатые и ящики-лотки;

*перец сладкий* — в дощатые ящики;

*яблоки, груши, айва* — в ящики дощатые, а яблоки поздних сроков созревания, кроме того,— в ящитси из гофрированного картона;

*гранаты свежие и хурма* — в ящики дощатые;

*виноград, абрикосы, персики, алыча, слива, вишня и черешня* — в ящики дощатые и ящики-лотки;

*смородина и крыжовник* — в ящики-лотки;

*земляника* — в ящики-лотки и кузовки с укладкой в обрешетку;

*цитрусовые плоды (апельсины, мандарины, лимоны, грейпфруты)* — в ящики дощатые и картонные.

Плодоовощи укладываются в закрытую тару плотно вровень с краями тары так, чтобы они не бились, не терлись и не мялись. В каждый ящик укладываются плоды одной помологической или ботанической группы и одной размерной категории.

В период массовых заготовок по согласованию с грузоотправителем и грузополучателем допускается перевозка навалом в крытых вагонах позднего картофеля, свеклы столовой, арбузов поздних, тыквы продовольственной, белокочанной капусты среднепоздних и позднеспелых сортов, а также картофеля, предназначенного для производства спирта, крахмала и патоки. Картофель для длительного хранения перевозится только в таре. Плодоовощи в рефрижераторных вагонах перевозятся только в таре.

Бананы должны предъявляться к перевозке жесткими, с кожурой и плодоножкой зеленого цвета, с достаточно развитыми плодами, с типичной для вида формой и размерами.

Бананы, предварительно уложенные в мешки из полимерной пленки с плотной увязкой горловины мешка, должны быть упакованы в картонные коробки.

Бананы перевозятся только в рефрижераторных секциях или АРВ-Э. Во время перевозки вентилируются при положительной температуре наружного воздуха два раза в сутки, при отрицательной температуре — один раз в сутки включением вентиляторов на 15-20 минут.

При отрицательной температуре наружного воздуха погрузка бананов со склада в рефрижераторные вагоны осуществляется только через отапливаемые тамбуры.

Во всех случаях в выписке из акта экспертизы должна быть указана температура наружного воздуха в период погрузки бананов.

Наличие пожелтевших бананов в конце перевозки не является признаком понижения качества плодов.

**4.2 Расследование несохранных перевозок**

К несохранным перевозкам относятся случаи хищения, утраты, порчи, повреждения, недостачи массы или количества мест.

На станции назначения железная дорога обязана проверить массу, количество мест и состояние груза в случаях: прибытия груза в неисправном вагоне, в вагоне с поврежденными пломбами или пломбами попутных станций, прибытие СПГ с нарушением срока доставки или температурного режима.

Проверка массы должна производиться на весах того же типа, на каких груз был взвешен на станции отправления. Масса считается правильной, если разница не превышает нормы естественной убыли и нормы точности взвешивания. Норма расхождения в показаниях весов и норма точности взвешивания должны исчисляться от массы брутто груза при взвешивании груза на товарных и вагонных весах. Норма естественной убыли исчисляются от массы брутто – по грузам, перевозимым в таре и упаковке и от массы нетто – грузов, перевозимых навалом.

Случаи несохранной перевозки разделяют на 3 группы в зависимости от размеров убытка. Случаи несохранности первой группы расследует начальник службы контейнерных перевозок и коммерческой работы или коммерческий ревизор и рассматривает начальник дороги. Случаи несохранности второй группы расследуются начальником отдела контейнерных перевозок и коммерческой работы отделения дороги, рассматриваются начальником отделения. Случаи несохранности третьей группы расследует начальник станции или его заместитель.

В целях повышения сохранности СПГ при перевозке применяются следующие мероприятия:

* повышение качества технологической подготовки грузов и вагонов для перевозки и технологического контроля на станциях погрузки;
* строгое соблюдение плана формирования поездов с СПГ и срока доставки;
* качественное обслуживание перевозок в пути следования;
* соблюдение температурно-вентиляционного режима;
* своевременная экипировка РПС эксплуатационными материалами;
* совершенствование технологических операций по выгрузке и выдаче грузов грузополучателям;
* исключение случаев некачественного оформления перевозок.

Коммерческие акты составляются для удостоверения следующих обстоятельств: несоответствие между наименованием, весом или количеством мест в натуре данным, указанным в накладной; порче и повреждении груза; разъединении груза и документов; возвращении железной дороге похищенного груза; неподача железной дорогой на подъездной путь груза в течение 24 часов после оформления выдачи. Коммерческие акты составляются по письменному рапорту заведующего грузовым двором или приемосдатчика. В акте должно быть дано точное и подробное описание состояния груза и тех обстоятельств, при которых обнаружена неисправность. К коммерческому акту на СПГ прилагаются контрольные сведения на вагон, сертификат или удостоверение о качестве, выписки из рабочего журнала о температурном режиме и работе оборудования.

**4.3 Осуществления контроля за дислокацией рефрижераторного подвижного состава**

Исходные документы для получения первичной информации о дислокации рефрижераторного подвижного состава удобно представить в виде таблицы (см. таб. 4.1)

Таблица 4.1 – Документы, информирующие о дислокации РПС

|  |  |
| --- | --- |
| Информация | Источник информации |
| Подача на грузовой фронт, окончание грузовых операций | Памятка приемосдатчика,ведомость подачи и уборки вагонов |
| Род, масса и станция назначения погруженного груза | Накладная, дорожная ведомость, вагонный лист |
| Назначение порожней РС рабочего парка | Пересылочная ведомость на перевозку порожнего специального подвижного состава |
| Начало-окончание промывки | Журнал учета очистки, промывки и дезинфекции вагонов |
| Зачисление в резерв, изъятие из резерва | Акт об изъятии вагонов из рабочего парка, акт об обратном зачислении в рабочий парк |
| Прибытие на станцию и отправление со станции | Натурный лист поезда, настольный журнал движения поездов и локомотивов |
| Зачисление в неисправные с последующей отправкой на станцию проведения ремонта | Требование-накладная на перевозку грузов в вагонах нерабочего парка, дорожная ведомость на перевозку грузов в вагонах нерабочего парка, сопроводительный листок, разрешающий пересылку неисправного вагона (ВУ-26) |
| Начало ремонта | Уведомление о подаче на ремонтные пути (ВУ-23), наряд на подачу неисправных вагонов в вагонное депо |
| Окончание ремонта | Уведомление об окончании ремонта (ВУ-36), наряд на уборку вагонов с ремонтных путей |
| Экипировка | Журнал учета экипировки |
| В ходу | Диспетчерский график исполненного движения |

**4.4 Определение провозных платежей**

Согласно общему порядку, указанному в главе 2.4 Тарифного руководства № 1, при определении платы выполняются следующие действия:

- по Тарифному руководству № 4 определяется тарифное расстояние от железнодорожной станции отправления до железнодорожной станции назначения (в данном случае, расстояние составило 1429 км);

- устанавливается вид отправки предъявляемого к перевозке груза (повагонная), тип и принадлежность вагона, контейнера, локомотива (общего парка);

- определяется позиция ЕТСНГ для данного груза, а при повагонной, групповой, маршрутной отправках – тарифный класс груза (в курсовой работе: мясо мороженное, овощи свежие, консервы, фрукты, ягоды – относятся ко 2 тарифному классу; вино виноградное, пиво, мин. воды – к 3 тарифному классу);

- из таблиц, приведенных в приложении 5 настоящего Тарифного руководства, определяется номер тарифной схемы для данного вида отправки, а также поправочные коэффициенты к ним, приведенные в приложениях 3 и 4 настоящего Тарифного руководства;

- по расчетным таблицам, приведенным в части 2 настоящего Тарифного руководства, определяется плата.

Определение платы за перевозку грузов в рефрижераторный вагонах производится на основании главы 2.10 Прейскуранта 10-01 Тарифного руководства № 1 (часть 1), а за перевозку в вагонах-термосах – на основании главы 2.8.

Плата за перевозку скоропортящихся грузов в рефрижераторных вагонах (групповом рефрижераторном подвижном составе – ГРПС, автономном рефрижераторном вагоне – АРВ, автономном рефрижераторном вагоне с обслуживающей бригадой – АРВ-Э) общего парка и собственных, арендованных вагонов определяется по тарифным схемам № 30, № 31 настоящего Тарифного руководства.

Плата по тарифным схемам №№ 30, 31 определяется за один грузовой рефрижераторный вагон по расчетным таблицам, приведенным в части 2 настоящего Тарифного руководства, в зависимости от тарифного класса груза.

Плата за перевозку грузов в рефрижераторном подвижном составе, состоящем из дизель-генераторного вагона и 4-х грузовых вагонов определяется по тарифной схеме № 117 без выделения вагонной и инфраструктурной составляющей.

К плате за перевозку скоропортящихся грузов в вагоне АРВ, определенной по тарифным схемам №№ 30, 31, применяется коэффициент 0,9.

Плата за перевозку грузов в повагонными отправками определяется:

по тарифным схемам №№ И7, В13 – в вагонах-термосах общего парка;

по тарифной схеме № 13 – в собственных (арендованных) вагонах-термосах.

Плата за перевозку грузов в БМЗ-5, переоборудованных из рефрижераторных вагонов, повагонными отправками определяется:

- по тарифным схемам №№ И6 и В13 с применением к тарифной схеме № В13 коэффициента 0,5 – в БМЗ-5 общего парка;

- по тарифной схеме № 12 – в собственных (арендованных) ИВ-термосах.

Плата за перевозку скоропортящихся грузов в универсальных вагонах (в данном случае крытых) определяется по тарифным схемам №№ В1, В3, В4 по расчетным таблицам, приведенным в части 2 настоящего Тарифного руководства.

Итак, при перевозке СПГ в АРВ плата определяется по тарифной схеме № 30 и для расстояния 1429 км равна 49586 рубль, но необходимо учесть абсолютную величину роста, которая при применении поправочного коэффициента при переходе на последующую градацию пояса дальности не должна быть меньше абсолютной величины увеличения платы на наибольшем расстоянии предыдущего пояса, для этого определяется плата за перевозку на 1000 км (при прочих равных условиях), она равна 38371рубль, далее считаем абсолютные величины увеличения платы для обоих расстояний:

1000 км: 38371\*0,04=1534,84 руб. абсолютная величина увеличения

1429 км: 49586\*0,01=495,86 руб. на 1000км больше, чем на 1429 км, поэтому при определении платы прибавляем первую.

Таким образом, плата за перевозку в АРВ, учитывая НДС (1,18), абсолютную величину увеличения платы, поправочные коэффициенты, зависящие от тарифной группы груза и другие коэффициенты, предусмотренные Тарифным руководством № 1, составит:

а) масла животного и яиц и овощей(грузы 2 тарифного класса, поправочный коэффициент – 1,0)

(49586+1534,84)\*1,0\*1,18\*0,9=54290,33 руб. за вагон;

54290,33\*257=13952,615 тыс. руб.

б) для вина, пива, минеральных вод, консерв (грузы 3 тарифного класса, поправочных коэффициент – 1,74)

(1534,84+2498)\*1,74\*1,18\*0,9=7452,2 руб. за вагон;

7452,2\*127=946,429 тыс. руб.

Плата за перевозку скоропортящихся грузов в рефрижераторных пятивагонных секциях (4 грузовых вагона и один вагон – дизель-генератор) определяется аналогично, но за один вагон, загруженный до 25 т, и отдельно за каждую тонну, загруженную сверх 25 т (примем, что загрузка секции 28 т); для секций отсутствует величина абсолютного увеличения:

(66515 +2528\*6)\*1,0\*1,18= 96385,94 руб. за вагон;

96385,94\*79= 7614,489тыс. руб.

Итого, плата за перевозку заданного объема скоропортящегося груза составит 22513,533 тыс. рублей.

5 Расчет показателей использования РПС

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Операции | Время, час | Врем, час |
| 5 | 10 | 15 | 20 |
| операции по прибытии | 0,35 |  |  |  |  |
| ожидание расформирования | 0,25 |  |  |  |  |
| расформирование | 0,3 |  |  |  |  |
| ожидание подачи | 1,0 |  |  |  |  |
| подача: |  |  |  |  |  |
| проезд до стрелки | 4,7 |  |  |  |  |
| перевод стрелки | 0,25 |  |  |  |  |
| проезд до склада | 7,2 |  |  |  |  |
| расстановка вагонов | 1,4 |  |  |  |  |
| выгрузка 1-го и 2-го вагонов | 4,5 |  |  |  |  |
| ожидание локомотива | 0,25 |  |  |  |  |
| перестановка вагонов | 0,15 |  |  |  |  |
| выгрузка 3-го и 4-го вагонов | 4,5 |  |  |  |  |
| ожидание локомотива | 0,25 |  |  |  |  |
| уборка | 0,25 |  |  |  |  |
| накопление | 4,0 |  |  |  |  |
| формирование состава | 0,3 |  |  |  |  |
| операции по отправлению | 0,5 |  |  |  |  |
| ожидание |  |  |  |  |  |
| отправление | 0,2 |  |  |  |  |
| Продолжительность | 17,05 |  |  |  |  |

График 5 - Обработка 5-вагонной рефрижераторной секции на грузовой станции.

Все показатели железных дорог делят на: количественные ( погрузка, выгрузка, рабочий парк вагонов, пробег вагонов и локомотивов) и качественные ( оборот вагона, статическая и динамическая нагрузка, среднесуточный пробег вагоноа и локомотива, простой вагона, производительность грузового вагона).

Простой вагона на станции экипировки и промывки определяется по той же методике, что и простой под грузовыми операциями. Различия определяются тем, что на этих станциях вместо погрузки, выгрузки выполняются экипировка, промывка. Продолжительность этих операций согласно Типовым технологическим процессам составляет 1 и 5 часов соответственно. Корректировка:

=17,05-(4,5+0,25+0,15+4,5)+1=8,65 час.

=17,05-(4,5+0,25+0,15+4,5)+5=12,65 час.


## Полный оборот изотермического вагона состоит из времени: в движении, под грузовыми операциями на технических станциях, на транзитных пунктах экипировки и обслуживании перед погрузкой.

## Полный оборот изотермического вагона определяется:

 (25)

где L – полный рейс вагона, км;

Vуч – участковая скорость, км/ч;

Lтех – вагонное плечо, км;

tгех- простой транзитного вагона с переработкой;

Км – коэффициент местной работы;

tгр – средний простой вагона на одной станции с грузовой операцией, ч;

Кэк ,Кпр – соответственно, коэффициент экипировки и промывки вагонов;

tэк ,tпр – соответственно, время экипировки и промывки вагонов;

lэк ,lпр – расстояние следования вагонов, соответственно, до станции экипировки и промывки вагонов, км.

Полный рейс вагона состоит груженого и порожнего пробега - 2858 км

Участковая скорость за полный рейс вагона состоит из средней скорости движения по участку, с учетом времени стоянок на станциях - 35 км/ч.

Коэффициент местной работы показывает, какое количество станций проходит вагон за оборот – 2

Коэффициенты промывки и экипировки показывают , какое количество раз вагон промывается и экипируется за время оборота - 1

Вагонное плечо – среднее расстояние между техническими станциями за время оборота.

 сут.

Парк вагонов (секций) определяется по формуле:

, (26)

где - оборот вагона, сут.;

 -коэффициент, учитывающий нахождение вагонов в ремонте, в резерве МПС. Для крытых вагонов принимается =0,15. Для рефрижераторных вагонов с учетом нахождения в резерве=0,2.

 -погрузочный объем j – типа вагона, м3. В расчетах не целесообразно учитывать отдельно различные модификации 5-ти вагонных секций, АРВ и крытых вагонов. Поэтому с достаточной степенью точности принимается при перевозке скоропортящихся грузов средний погрузочный объем:

5-ти вагонной секции – 400м3;

АРВ – 95м3;

КР – 80м3;

***m*** –количество видов грузов, перевозимых j-тым типом подвижного состава;

 - годовой объем погрузки i-того груза, т (согласно, таблице 1.2);

 -процент i-го груза, перевозимого j-м типом подвижного состава (согласно таблице 1.2);

 -коэффициент неравномерности перевозок i-го груза

парк 5-ти вагонных секций:

парк АРВ:

парк крытых вагонов:

;

Статическая нагрузка вагона является показателем, характеризующим, качество использования грузоподъемности вагона при их загрузке и определяется по формуле:

, (27)

где - количество груженого груза, тонн;

 - погрузка сети, дороги, отделения, вагонов.

По данным таблицы 1.2 раздела 1 определим статическую нагрузку 5-ти вагонной секции, АРВ, крытого вагона. Расчет сведем в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 – Расчет статической нагрузки

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование груза | Тип подвижного состава | Кол-во погружен-ного груза, тонн | Кол-во вагонов (секции) | ***Рст***, т/ваг (сек) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 5-ти вагонная секция | мясо мороженное | ZB-5 | 60000 | 536 | 31,34 |
| Мясо охлажденное | ZB-5 | 20000 | 125 | 36,8 |
| Фрукты и ягоды | ZВ-5 | 120000 | 1250 | 26,88 |
| Итого: | 200000 | 1911 |  |
| АРВ | овощи | АРВ | 40000 | 1624 | 24,63 |
| МаслоЯйца |  | 2000020000 | 505910 | 39,621,98 |
| Итого: | 80000 | 3039 |  |
| КР | консервы | КР | 80000 | 1482 | 53,98 |
| Пиво, вода |  | 40000 | 794 | 50,38 |
| Итого: | 120000 | 2276 |  |
| Усредненный вагон | 400000 | 12959 | 30,87 |

\*Примечание: принимается в составе 5-ти вагонной секции четыре грузовых вагона.

 т/ваг

Динамическая нагрузка характеризует степень использования вагонов с учетом их пробега. Различают динамическую нагрузку груженого вагона и динамическую нагрузку рабочего вагона, которые определяются соответственно по формулам:

, (28)

, (29)

По данным таблицы 5.1 динамическая нагрузка груженого вагона равняется:

т/ваг;

По данным таблицы 5.1 динамическая нагрузка рабочего вагона равняется:

т/ваг.

Производительность вагона показывает, какое количество продукции (ткм) дает в среднем каждый вагон рабочего парка за сутки и определяется по формуле:

, (30)

, (40)

где - среднесуточный пробег вагонов, км;

 - рабочий парк вагонов.

ткм/ваг. в сутки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения курсового проекта произвели расчет перевозки скоропортящихся грузов на направлении Унгены-Москва, при этом были решены вопросы по эффективному выбору подвижного состава для перевозки заданного груза, произведен теплотехнический расчет вагонов, произведен выбор размещения пунктов экипировки изотермических вагонов и технологии обслуживания перевозок. Для всех видов рефрижераторного подвижного состава произведен расчет основных показателей использования, а также плата за перевозку скоропортящихся грузов на заданное расстояние.

Выполнение работы позволило ознакомиться с основными положениями организации перевозок скоропортящихся грузов на направлении, закрепить изученный материал по дисциплине «Хладотранспорт».

**Литература**

1. Демьянков Н.В., Маталасов С.Ф. Хладотранспорт. Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1976г. – 248с.
2. Вальт Э.Б. Железнодорожный хладотранспорт. Учебник для вузов. – Екатеринбург: Полиграфист,1999г. – 310с.
3. Тертеров М.Н., Лысенко Н.Е., Панферов В.Н. Железнодорожный хладотранспорт. Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1987г. – 255с.
4. Сборник правил перевозок грузов на железнодорожном транспорте, книга1. – М.: Юридическая фирма «Контракт», 2001г. – 599с.
5. Прейскурант №10-01. Тарифы на грузовые железнодорожные перевозки. Тарифное руководство №1 ч.1,2. – М.: Транспорт, 1994г.
6. Тарифное руководство №4, книга 1,2,3. – М.: Транспорт, 1985г.
7. Вальт Э.Б. Организация перевозок скоропортящихся грузов. Методическое руководство с примерами решения задач. – Екатеринбург: УрГУПС, 2000г.
8. Алтас железных дорог России.