УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Кафедра: Путь и железнодорожное строительство

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

на тему: ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТНОГО И ТРАНЗИТНОГО ГРУЗООБОРОТА НОВОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ С ОБОСНОВАНИЕМ КАТЕГОРИИ НОРМ ЕЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Екатеринбург

200\_г.

**Задание на курсовой проект**

На курсовой проект «Определение местного и транзитного грузооборота новой железной дороги с обоснованием категории норм ее проектирования»

По дисциплине: «Технико-экономические изыскания и основы проектирования железных дорог»

Студента группы: **2000-ЭК/К-1760**

Ф.И.О. **Лидовицкого О. М.**

***Исходные данные:***

1. Начальный пункт А – конечный пункт Б
2. Расчетный год 2000, отчетный год 2005
3. Промышленное предприятие, проектируемое на одной из двух станций с грузовыми операциями – металлургический комбинат с производительностью 800 тыс. т. проката
4. Нормы потребления зерновых продовольственных культур и картофеля населением района тяготения на расчетный срок (кг/чел, в год):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Население | Зерновые продовольственные культуры | Картофель |
| Городское | 200 | 200 |
| Сельское | 210 | 240 |

5. Расход сельскохозяйственных культур на прокорм скота (кг. На 1 голову в год):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Зерновые фуражные | Картофель |
| Лошади | 1100 | 200 |
| Крупный рогатый скот | 350 | 400 |
| Мелкий рогатый скот | 40 | 40 |

Таблица 1 - Остальные исходные данные

|  |  |
| --- | --- |
| Исходные данные | Вариант № 0 |
| Плотность сельского населения, чел./км² | 60 |
| Количество городского населения на расчетный год (тыс. чел.) в районе одной из станций с грузовыми операциями. | 18 |
| Процент ежегодного прироста численности населения:  а) сельского  б) городского | 1,6  8,0 |
| Количество проката в год, тыс. т | 800 |
| Себестоимость перевозок (в руб. за 10 ткм)  а) по железной дороге:  существующей ас  проектируемой ап  б) по безрельсовым дорогам:  к станциям существующим ж.д. Кс  к станциям проектируемой ж.д. Кп | 0,3  0,4  7,0  7,5 |
| Сельское хозяйство местного района тяготения:  А) Плотность посевов на отчетный год, га/км² | 75 |
| Б) Состав посевных площадей на отчетный год, рост посевных площадей и урожайность на расчетный срок по культурам:   1. Зерновые продовольственные:   а) удельный вес посевных площадей на отчетный год в %:  б) % роста посевных площадей на расчетный срок  в) урожайность на расчетный срок в центнерах с гектара | 60  10  22 |
| 1. Зерновые фуражные   а) удельный вес посевных площадей на отчетный год в %:  б) % роста посевных площадей на расчетный срок  в) урожайность на расчетный срок в центнерах с гектара | 18  15  23 |
| 1. Остальные   а) удельный вес посевных площадей на отчетный год в %:  б) % роста посевных площадей на расчетный срок | 6  12 |
| 1. Технические культуры   а) удельный вес посевных площадей на отчетный год в %:  б) % роста посевных площадей на расчетный срок | 10  10 |
| 1. Картофель   а) удельный вес посевных площадей на отчетный год в %:  б) % роста посевных площадей на расчетный срок  в) урожайность на расчетный срок в центнерах с гектара | 6  14  175 |
| В. Численность, % роста и нормы расхода зерновых фуражных на прокорм скота на расчетный срок:  1.Лошади:  а) количество скота на 100 га посевной площади на отчетный год;  б) % роста поголовья на расчетный срок | 15  10 |
| 2. Крупный рогатый скот:  а) количество скота на 100 га посевной площади на отчетный год;  б) % роста поголовья на расчетный срок | 40  38 |
| 1. Мелкий рогатый скот:   а) количество скота на 100 га посевной площади на отчетный год;  б) % роста поголовья на расчетный срок | 80  40 |
| Г. Нормы высева в центнерах на гектар на заданный расчетный срок:   1. Зерновые продовольственные 2. Зерновые фуражные 3. Картофель | 2,0  1,8  16 |
| Грузы ввоза (в кг или на одного жителя района тяготения или на 1 га посевной площади на расчетный срок в год):   1. Пиломатериалы, т/чел 2. Каменный уголь для бытового потребления, кг/чел. 3. Минеральные удобрения, кг/га 4. Нефтепродукты для сельского хозяйства, кг/га 5. Промтовары, кг/чел.   Транзитные грузы в тыс. ткм в год от **А** к **Б**:   1. Каменный уголь 2. Нефтепродукты 3. Руда 4. Сельскохозяйственные грузы 5. Промтовары 6. Прочие грузы | 0,4  190  120  60  350  3800  1700  800  1350  700  1400 |
| Транзитные грузы в тыс. ткм в год от **Б** к **А**:   1. Металлы в деле 2. Лесоматериалы 3. Машины и металлоконструкции 4. Промтовары 5. Прочие грузы | 750  1200  1500  250  1200 |
| Количество пар поездов на расчетный срок:  а) пассажирских пар поездов в сутки  б) сборных | 2  1 |

*Методические указания по выполнению курсового проекта*

Экономические изыскания проводятся для установления расчетной мощности проектируемой железной дороги. Мощность дорога зависит от объема перевозок, который она должна освоить на расчетные годы. Объем перевозок устанавливается в следующей последовательности:

1. определяется местный район тяготения железной дороги;
2. рассчитываются размеры ввоза и вывоза различных грузов для обеспечения производственной деятельности предприятий промышленности и сельского хозяйства, а также для обеспечения всем необходимым населения района тяготения железной дороги;
3. устанавливается количество грузов, которое может быть переключено на новую железную дорогу с существующей сети железных дорог в связи с тем, что после ввода ее в эксплуатацию образуются новые маршруты следования грузов, более целесообразные, чем ранее существовавшие;
4. определяются отдельные исходные данные, зависящие от величины и состава грузовых потоков и используемые при последующих технико-экономических расчетах.

Порядок работы при экономических изысканиях приводится ниже на конкретном примере железной дороги (см. прилагаемую карту). При ознакомлении с проводимыми материалами следует иметь ввиду условность и ориентировочный характер многих расчетов и нормативов, что связано с особенностями учебного процесса и необходимостью выбирать главное и основное, иногда за счет упрощения конкретных условий.

**Введение**

Экономические изыскания имеют важное значение при разработке планов железнодорожного строительства и при проектировании новых и реконструкции существующих линий.

В процессе экономических изысканий при проектировании новых железнодорожных линий разрабатываются следующие вопросы:

1. Определение роли и назначения вновь проектируемой железной дороги в зависимости от характера транспортно-экономических связей, которые будет иметь эта дорога, а также выявление ее значения в составе следующей сети железных дорог и других путей сообщения.
2. Установление возможных вариантов направления вновь проектируемой железной дороги.
3. Выявление экономических показателей проектируемой железной дороги (размеров грузовых и пассажирских перевозок на расчетные сроки, степени неравномерности перевозок в течении года), необходимых для выбора технических параметров линии, а также установления рациональных мощностей устройств и сооружений железной дороги.

Наиболее ответственным этапом экономических изысканий является сбор информации на месте, для чего организуются экспедиционные поездки в район расположения железной дороги.

Экспедиция проводит технико-экономическое обоснование в центрах областей, краев, республик, в крупных промышленных и административных пунктах, входящих в район тяготения. При этом устанавливаются и уточняются на расчетные сроки:

а) местоположение существующих и намечаемых к строительству новых промышленных предприятий;

б) объемы производства основных видов промышленной продукции;

в) объемы потребления сырья, топлива и вспомогательных материалов;

г) перечень основных месторождений полезных ископаемых с указанием запасов и степени их использования;

д) данные о мощности существующих и планируемых к строительству электростанций (с указание потребности их в топливе);

е) посевные площади, урожайность и закупки основных

сельскохозяйственных культур, поголовье основных видов скота;

ж) потребности сельского хозяйства в минеральных и химических удобрениях, машинах и строительных материалах и объемы поставок;

и) состояние и возможности использования лесных ресурсов;

к) выполняемые работы капитальных вложений и строительно-монтажных работ;

л) данные о численности населения по административным районам и крупным населенным пунктам;

м) объемы промышленных и продовольственных товаров;

н) транспортно-экономические связи по основным видам грузов, развитие и взаимодействие различных видов транспорта. После сбора походных данных осуществляется их систематизация и анализ в территориальном и отраслевом разрезе.

Затем эти данные используются для определения на расчетные годы объемов местных и транзитных перевозок, а также их структуры, размеров пассажирского движения и др. экономических показателей.

Расчету характеристик местных грузовых перевозок предшествует установление местного района тяготения проектируемой линии.

Для установления размеров транзитных перевозок на расчетные годы необходимо выявить транзитный район тяготения линии, а также транзитный грузообмен по отдельным грузам.

Транзитный район тяготения включает существующие и вновь образующиеся экономические районы и пункты, грузовая корреспонденция между которыми проходит в виде транзита через анализируемую линию.

После выявления транзитного района тяготения проектируемой железнодорожной линии приступают к определению транзитных грузовых перевозок.

**1. Район исследования железной дороги Таволги – Встреча. Основное направление трассы, ее положение в сети железных дорог и размещение станций с грузовыми операциями**

Проектируемая железная дорога Таволги – Встреча пройдет на территории Свердловской области в ее южной части.

Район исследования ограничен полигоном существующих железных дорог:

Нижний Тагил – Невьянск – Новоуральск;

Нижний Тагил – Алапаевск – Артемовский.

В районе исследования развиты каменно-угольная промышленность, рудная промышленность и черная металлургия.

В районе исследования протекает много рек, ручьев, постоянных и пересыхающих, постоянные водохранилища.

В соответствии с этим предварительная трасса линии может быть намечена так, как это показано на карте (см. карту).

Для последующих расчетов намечаем на предварительной трассе две станции с грузовыми операциями.

В нашем случае первой такой станцией будет станция Новоасбест, расположенная рядом с административным центром Петрокаменское.

Вторую станцию намечаем у поселка Балакино.

Протяжение проектируемой железной дороги по намеченному направлению составит 65,5 км. при длине воздушной прямой между конечными станциями 64,5 км. Таким образом, коэффициент развития

, что является вполне приемлемым.

***Расстояние между станциями:***

Встреча – Балакино ………………………………………. 19,0 км

Балакино – Новоасбест …………………………………… 29,5 км

Новоасбест – Таволги ..……………………………………. 17,0 км

Общее протяжение дороги ………………………………. 65,5 км

**2. Установление границ района тяготения линии в целом и по отдельным станциям**

Для установления границ местного района тяготения необходимо выяснить основное направление вывоза грузов из района, а также районы, из которых должны поступать грузы ввоза. Эта задача должна быть решена на основе тех материалов, которые были проработаны при изучении курсов экономической географии и экономики транспорта. В качестве общей ориентировки выберем кратчайшее направление грузов в сторону ближайшего областного центра. В нашем случае грузы из района тяготения проектируемой линии и в него будут поступать со стороны г. Нижний Тагил.

Проверка пробегов грузов показывает, что кратчайшее расстояние от станции Новоасбест до станции Нижний Тагил обеспечивается по маршруту Новоасбест – Таволги – Нижний Тагил т.е. через проектируемую линию. Ниже приведено сравнение маршрутов:

а) через Таволги

Новоасбест – Таволги …….…………….. 17,0 км

Таволги – Нижний Тагил ……………….. 39,0 км

***ВСЕГО …………………………….. 56,0 км***

б) через Встреча

Балакино – Встреча ……………………….. 19,0 км

Встреча – Нижний Тагил ………………… 70,0 км

***ВСЕГО ……………………………… 89,0 км***

На этом основании принимаем, что весь ввоз и вывоз грузов из района тяготения и в него будет осуществляться через проектируемую линию со стороны ст. Таволги (с юга).

Граница района тяготения проектируемой дороги устанавливается на сновании сопоставления себестоимости перевозки при вывозе (ввозе) грузов о двум вариантам, из которых один предполагает вывоз грузов через станцию проектируемой дороги, а второй – через станцию существующей дороги. Расчет ведем по формуле:

,

где

Кп - себестоимость 10 ткм при подвозе груза автотранспортом к станции проектируемой железной дороги;

X – расстояние от этой станции до искомой границы района тяготения (км);

аn- себестоимость 10 ткм при перевозке по проектируемой железной дороге; Ln – расстояние перевозки груза по проектируемой железной дороге;

∑ac · Lc –себестоимость доставки 10 т груза по существующим железным дорогам от одного из узлов примыкания проектируемой железной дороги до пункта назначения. Знак суммы вводится для того, чтобы отразить, что маршрут следования груза может включать несколько участков существующих железных дорог с разной себестоимостью перевозок;

Кс - себестоимость 10 ткм при подвозе груза автотранспортом со станции существующей железной дороги;

L – расстояние (в км) между парой станций, одна из которых расположена на проектируемой, а другая на существующей железной дороге;

∑ac · Lc -то же, что и в левой части уравнения, но для других участков сети.

При установлении границ района тяготения необходимо:а) для каждой пары сопоставляемых станций определить общий пункт встречи грузов, отправляемых по сравниваемым маршрутам;

б) выбрать сравниваемые станции так, чтобы район тяготения мог быть оконтурен по шести – восьми точкам.

Расстояние определяем по карте, приложенной к заданию, по схеме железных дорог, по справочникам.

Применительно к рассматриваемому примеру расчет проводим в порядке, указанном ниже.

**3. Определение границы местного района тяготения проектируемой железной дороги Встреча – Таволги**

По карте (см. карту) устанавливаем, что на существующей магистрали Ниж. Тагил – Встреча – Алапаевск имеются станции Покровское, Ива, Моховой, Ясашная, Задание; на магистрали Среднеуральск – Нижний Тагил - станции Новоуральск, Невьянск, Анатольская, Монзино.

Примем в соответствии с заданием себестоимость перевозок:

по безрельсовым дорогам к станциям проектируемой железной дороги

Кп = 7,5 руб. за 10 ткм;

по проектируемой железной дороге ап = 0,40 коп. за 10 ткм;

по существующей железной дороге ас = 0,30 коп. за 10 ткм;

по безрельсовым путям к станциям существующей железной дороги

Кс = 7,0 руб. за 10 ткм.

**Точка 1**

Намечаем пару станций, из них одну на проектируемой линии (Балакино), другую – на существующей железной дороге (Ясашная).

Находим границу района тяготения ст. Балакино из условия, что грузы пойдут на станцию Нижний Тагил. Расстояние между станциями Балакино – Ясашная по прямой в масштабе карты (в 1 см = 5 км.) 5 км · 6,2 см = 31 км (Балакино – Ясашная)

Составляем уравнение





(в масштабе 15/5=3,0 см)

Отложив на карте от станции Балакино в масштабе (в 1 см =5 км. или 3,0см ≈ 15км), получим границу района тяготения ст. Балакино по отношению к существующей ст. Ясашная (т.1).

Продолжаем установление границы района тяготения.

**Точка 2**

Станции Балакино – Моховой; (**·**) точка встречи ст. Встреча

L = 18 км – расстояние между этими станциями по прямой.

Составляем уравнение:





(в масштабе 8,5 км : 5 км = 1,7 см)

**Точка 3**

Станции Балакино – Ива; (**·**) точка встречи ст. Встреча

L = 20,5 км.

Составляем уравнение:





(в масштабе 10 км : 5 км = 2 см)

**Точка 4**

Станции Балакино – Реж ; (**·**) точка встречи ст. Встреча

L = 77,0 км.

Составляем уравнение:





(в масштабе 39,5 км : 5 км = 7,9 см)

**Точка 5**

Станции Новоасбест – Ключевск; (**·**) точка встречи ст. Таволги.

L = 81,0 км.

Составляем уравнение:





(в масштабе 41,5 км : 5 км = 8,3 см)

**Точка 6**

Станции Новоасбест – Невьянск; (**·**) точка встречи ст. Таволги.

L = 29,5 км.

Составляем уравнение:





(в масштабе 14,0 км : 5 км = 2,8 см)

**Точка 7**

Станции Новоасбест – Монзино; (**·**) точка встречи ст. Таволги.

L = 16,5 км.

Составляем уравнение:





(в масштабе 8,0 км : 5 км = 1,6 см)

**Точка 8**

Станции Новоасбест – Покровское; (**·**) точка встречи ст. Нижний Тагил.

L = 25,0 км.

Составляем уравнение:





(в масштабе 11,0 км : 5 км = 2,2 см)

Далее следует установить границы района тяготения каждой из двух станций на проектируемой дороге ст. Новоасбест – ст. Балакино. Для этого нужно соединить эти станции предполагаемой автодорогой через любой пункт находящийся между ними, например через Никитино (длина предполагаемой автодороги 37,5 км), и сопоставить стоимость перевозки грузов в сторону ст. Нижний Тагил.

**Точка 9**

Новоасбест – Никитино – Балакино; (**·**) точка встречи ст. Нижний Тагил.

Расстояние между Новоасбестом и Балакино 29,5 км.

Составляем уравнение:





(в масштабе 19,0 км : 5 км = 3,8 см)

Далее предполагаемой автодорогой соединяем ст. Новоасбест и ст. Балакино через населенный пункт Петрокаменское, длина предполагаемой автодороги 45 км.

**Точка 10**

Новоасбест – Петрокаменское – Балакино; (**·**) точка встречи ст. Нижний Тагил.

Расстояние между Новоасбестом и Балакино 29,5 км.

Составляем уравнение:





(в масштабе 22,5 км : 5 км = 4,5 см)

Отложив расстояния X = 19,0 км (3,8 см) от ст. Балакино в направлении пункта Никитино и Х = 22,5 км (4,5 см) от ст. Новоасбест в направлении пункта Петрокаменское получим точки 9 и 10. Линия, соединяющая точки 9 и 10, делит местный район тяготения на два района: район тяготения для ст. Новоасбест и район тяготения для ст. Балакино.

Рассчитаем площади районов тяготения ст. Новоасбест и ст. Балакино с помощью миллиметровой бумаги с учетом масштаба 1см2 = 25 км2 (Расчет представлен в Приложении 1).

Площадь района тяготения станций:

* Новоасбест составляет 45,98 см2 или в масштабе 1149,5 км2;
* Балакино составляет 38,91 см2 или в масштабе 972,75 км2.

Общая площадь района тяготения – ***2159,75*** км2.

**4. Расчет численности населения района тяготения**

***А. Сельское население***

При средней плотности населения 60 чел./км2 численность его на отчетный год составит по району тяготения ст. Новоасбест: 

по району тяготения ст. Балакино: 

На расчетный год при годовом приросте в 1,6% численность сельского населения составит:

по району ст. Новоасбест:



по району ст.Балакино:



***Б. Городское население***

В поселке Балакино, согласно заданию, в отчетном году насчитывалось 18 тыс. чел. При ежегодном приросте в 8,0% численность городского населения на расчетный срок составит:



Возле ст. Новоасбест условно проектируется металлургический комбинат производительностью 800 тыс.т. проката.

Заводской поселок при заводе может быть принят ориентировочно на 25 тыс. чел. (из расчета 3 тыс. чел. Населения на 100 тыс. т. проката).

Общая численность населения района тяготения характеризуется данными, приведенными в табл. 2.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Станции | Численность населения | | | |
| Сельского | | Городского | |
| Отчет. Год | Расчет. Год | Отчет. Год | Расчет. Год |
| Новоасбест | 68,9 | 75,1 | - | 25,0 |
| Балакино | 58,3 | 63,5 | 18,0 | 28,8 |

**5. Расчет грузов промышленности**

Как уже указывалось, в районе ст. Новоасбест на базе месторождения железных руд проектируется строительство металлургического комбината производительностью 800 тыс. т. проката.

В составе комбината прокатный, сталеплавильный и доменные цехи.

Производительность сталеплавильного цеха устанавливается по количеству выпускаемого проката при удельном расходе стали на 1 т. проката порядка 1,25 – 1,3 т.

В нашем случае сталеплавильный цех проектируется на 1,25 · 800 = 1000 тыс. т. стали. Производительность доменного цеха при норме расхода чугуна 0,65 – 0,8 т. на 1 т. стали составит 0,7 · 1000 = 7000 тыс.т. стали. На выплавку 1 т. чугуна ориентировочно требуется:

Руды железной…………….1,6 – 1,9 т

Руды марганцевой…………0,1 т

Кокса……………………….0,8 – 0,9 т

Флюсов…………………….0,4 – 0,5 т

С учетом приведенных норм транспортный баланс металлургического комбината (в тыс. т) рассчитаем по следующей схеме:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вывоз | Ввоз |  |
| Прокат… 800 тыс.т | Металлолом (0,25 на 1т стали)  Руда железная 1 ,8 · 700  Руда марганцевая 0,1 · 700  Кокс 0,8 · 700  Флюсы 0,5 · 700  Каменный уголь (энергетический)  0,3 т на 1 т проката | 250  1260  70  560  350  240 |

Примем, что вся железная руда и половина потребности во флюсах поступают на комбинат при помощи местного транспорта и по проектируемой железной дороге не перевозятся.

*Примечание:*

Кокс – твердая, спекшаяся пористая углеродистая масса; получается из каменного угля, торфа, нефтяных остатков и др. органических веществ; применяется как топливо и восстановитель в металлургии.

Флюс – вещество (известняк, песок, полевой шпат, мел, доломит), загружаемое в доменную печь между слоями руды и топлива и образующее с различными примесями руды (пустой породы) легкоплавкие шлаки, удобно отделяющиеся от расплавленного металла; флюсы применяются и при других видах плавки металла с целью очистки их от различных примесей.

В соответствии с географическим местонахождением завода можно принять следующее направление следования грузов металлургического комбината:

Прокат (на юг)………………………800 тыс. т

Металлолом (с юга)…………………250 тыс. т

Руда марганцевая (с севера)………..70 тыс. т

Кокс (с севера)……………………..560 тыс. т

Флюсы 50% (с севера)………….…..175 тыс. т

Каменный уголь (с севера)…………240 тыс. т

**5. Расчет грузов сельского хозяйства**

Основными хлебными грузами являются зерновые (рожь, пшеница, овес, ячмень, кукуруза), а также мука и крупы.

Местные перевозки хлебных грузов определяются двумя методами:

а) по балансу производства и потребления хлеба в районе тяготения;

б) расчетным, базирующимся на данных о государственных заготовках и закупах зерна.

В курсовом проекте грузы сельского хозяйства рассчитываются балансовым методом на основе приводимых в задании исходных данных о плотности посевов на 1 км2 и распределении их по культурам и урожайности.

Порядок расчета грузов сельского хозяйства приведем в таблицах 3; 4; 5; 6; 7; 8.

Сводный баланс сельскохозяйственных культур (табл. 9) показывает, что в районе тяготения проектируемой линии имеются излишки продовольственных культур и недостаток в картофеле. Также при установленных нормах потребления фуражных культур для нужд животноводства не хватит. Однако нет необходимости предусматривать завоз фуражных культур, так как выявленная недостача их должна быть покрыта за счет других культур, в первую очередь за счет кукурузы. Избытки сельскохозяйственных культур принимаются к вывозу через станции проектируемой дороги в сторону г. Нижний Тагил.

Таблица 3 *-* Посевные площади в районах тяготения станций Новоасбест и Балакино на расчетные сроки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Станции** | **Показатели** | **Расчетные**  **Сроки** | **Площадь района тяготения, км²** | **Плотность посевных площадей, га/км²** | **Всего посевных площадей, тыс.га** | **В том числе (в %)** | | | |
| **Зерновые продовольственные** | **Зерновые фуражные** | **Картофель** | **Остальные культуры и технические культуры** |
| **Новоасбест** | Удельный вес культуры | Отчет. Год | 1118,25 | 75 | 83,9 | - | - | - | - |
| Отчет. Год | - | - | 100% | 60 | 18 | 6 | 16 |
| Посевная площадь | Отчет. Год | - | - | - | 50,34 | 15,1 | 5,03 | 13,43 |
| % роста | Расчет. Год |  |  |  | 10 | 15 | 14 | 22 |
| Посевная площадь | Расчет. Год |  |  | 94,9 | 55,4 | 17,4 | 5,7 | 16,4 |
| **Балакино** | Удельный вес культуры | Отчет. Год | 1041,5 | 75 | 78,1 | - | - | - | - |
| Отчет. Год | - | - | 100% | 60 | 18 | 6 | 16 |
| Посевная площадь | Отчет. Год | - | - | - | 46,9 | 14,0 | 4,7 | 12,5 |
| % роста | Расчет. Год |  |  |  | 10 | 15 | 14 | 22 |
| Посевная площадь | Расчет. Год |  |  | 88,4 | 51,6 | 16,1 | 5,4 | 15,3 |

Таблица 4 - Валовые сборы сельскохозяйственных культур на расчетный срок

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Станции** | **Показатели** | **Сельскохозяйственные культуры** | | | | |
| **Зерновые продовольственные** | **Зерновые фуражные** | **Картофель** | **Остальные культуры и технические культуры** | **Всего** |
| **Новоасбест** | Посевная площадь, тыс. га | 55,4 | 17,4 | 5,7 | 16,4 | 94,9 |
| Урожай, ц/га | 22 | 23 | 175 | - | - |
| Валовой сбор, тыс.ч | 121,9 | 40,0 | 99,7 | - | - |
| **Балакино** | Посевная площадь, тыс. га | 51,6 | 16,1 | 5,4 | 15,3 | 88,4 |
| Урожай, ц/га | 22 | 23 | 175 | - | - |
| Валовой сбор, тыс.ч | 113,5 | 37,0 | 94,5 | - | - |

Таблица 5 - Потребность в сельскохозяйственных продовольственных культурах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Станции** | **Зерновые продовольственные** | | | | | | **Картофель** | | | |
| **Городское население** | | | **Сельское население** | | | **Городское население** | | **Сельское население** | |
| **Число жителей, тыс.чел** | **Норма, кг** | **Потребность, т** | **Число жителей, тыс.чел** | **Норма, кг** | **Потребность, т** | **Норма, кг** | **Потребность, т** | **Норма, кг** | **Потребность, т** |
| **Новоасбест** | 25,0 | 200 | 5,0 | 75,1 | 210 | 15,7 | 200 | 5,0 | 240 | 18,0 |
| **Балакино** | 28,8 | 200 | 5,7 | 63,5 | 210 | 13,3 | 200 | 5,7 | 240 | 15,2 |
| **Всего** |  |  | **10,7** |  |  | **29,0** |  | **10,7** |  | **33,2** |

Таблица 6 - Потребность в зерновых фуражных культурах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Станции** | **Посевная площадь на расчетный год** | **Показатели** | **Лошади** | | | | **Крупный рогатый скот** | | | | **Мелкий рогатый скот** | | | |
| **Количество на 100 га (голов)** | **Всего по норме на отчетный год, тыс. голов** | **% роста поголовья** | **Количество на расчетный год, тыс. голов** | **Количество на 100 га (голов)** | **Всего по норме на отчетный год, тыс. голов** | **% роста поголовья** | **Количество на расчетный год, тыс. голов** | **Количество на 100 га (голов)** | **Всего по норме на отчетный год, тыс. голов** | **% роста поголовья** | **Количество на расчетный год, тыс. голов** |
| **Новоасбест** | **94,9 тыс. га** | **Кол-во скота** | 15 | 14,235 | 10 | 15,659 | 40 | 37,960 | 38 | 52,384 | 80 | 75,920 | 40 | 106,288 |
| **Нома потребления кг/голову** | - | - | - | 1100 кг | - | - | - | 350 кг | - | - | - | 40 кг |
| **Всего требуется, тыс т** | - | - | - | 17,3 | - | - | - | 18,4 | - | - | - | 4,3 |
| **Балакино** | **88,4 тыс. га** | **Кол-во скота** | 15 | 13,26 | 10 | 14,584 | 40 | 35,360 | 38 | 48,797 | 80 | 70,720 | 40 | 99,008 |
| **Нома потребления кг/голову** | - | - | - | 1100 кг | - | - | - | 350 кг | - | - | - | 40 кг |
| **Всего требуется, тыс т** | - | - | - | 16,1 | - | - | - | 17,1 | - | - | - | 3,9 |

Всего по норме на отчетный год 15 голов · 94,9 тыс. га = 14,235 тыс. голов.

Всего требуется 15,659 тыс. голов · 1,1 т = 17,3 тыс.т.

Таблица 7 - Потребность в картофеле для фуража

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Станции** | **Лошади** | | | **Крупный рогатый скот** | | | **Мелкий рогатый скот** | | | **Примечание** |
| **Поголовье, тыс. гол** | **Норма потребления, кг** | **Кол-во, тыс** | **Поголовье, тыс. гол** | **Норма потребления, кг** | **Кол-во, тыс** | **Поголовье, тыс. гол** | **Норма потребления, кг** | **Кол-во, тыс** |
| **Новоасбест** | 15,659 | 200 | 3,2 | 52,384 | 400 | 20,9 | 106,288 | 40 | 4,3 | **Σ** 28,4 |
| **Балакино** | 14,586 | 200 | 2,9 | 48,797 | 400 | 19,6 | 99,008 | 40 | 3,9 | **Σ** 26,4 |

Таблица 8 - Семенной фонд сельскохозяйственных культур

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Станции** | **Культуры** | **Посевная площадь на расчетный год, тыс. га** | **Норма высева, ц/га** | **Количество сельскохозяйственных культур, тыс. т** |
| Новоасбест | **Зерновые продовольственные** | 55,4 | 2,0 | 11,1 |
| **Зерновые фуражные** | 17,4 | 1,8 | 3,1 |
| **Картофель** | 5,7 | 16 | 9,1 |
| Балакино | **Зерновые продовольственные** | 51,6 | 2,0 | 10,3 |
| **Зерновые фуражные** | 16,1 | 1,8 | 2,9 |
| **Картофель** | 5,4 | 16 | 8,6 |

Таблица 9 - Сводный баланс сельскохозяйственных культур

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Станции** | **Культуры** | **Приходная часть** | | | **Расходная часть. Тыс. т** | | | | | **Результат, тыс. т** |
| **Посевная площадь, тыс. га** | **Урожай, ц/га** | **Валовой сбор, тыс. т** | **Продовольствие населению** | **Семенной фонд** | **Прокорм скота** | **Разные фонды 10% от валового сбора** | **ИТОГО расхода, тыс. т** |
| **Новоасбест** | **Зерновые продовольственные** | 55,4 | 22 | 121,9 | 20,7 | 11,1 | - | 12,2 | 44,0 | +77,9 |
| **Зерновые фуражные** | 17,4 | 23 | 40,0 | - | 3,1 | 40,0 | 4,0 | 47,1 | -7,1 |
| **Картофель** | 5,7 | 175 | 99,7 | 23,0 | 9,1 | 28,4 | 9,9 | 70,4 | +29,3 |
| **Балакино** | **Зерновые продовольственные** | 51,6 | 22 | 113,5 | 19,0 | 10,3 | - | 11,4 | 40,7 | +72,8 |
| **Зерновые фуражные** | 16,1 | 23 | 37,0 | - | 2,9 | 37,1 | 3,7 | 43,7 | -6,7 |
| **Картофель** | 5,4 | 175 | 94,5 | 20,9 | 8,6 | 26,4 | 9,5 | 65,4 | +29,1 |

Таблица 10 - Завоз важнейших грузов для населения и хозяйственной деятельности района тяготения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Станции** | **По расчету на одного жителя** | | | | | | | **По расчету на 1 га посевной площади** | | | | |
| **Число жителей, тыс. чел.** | **Лесоматериалы пиломатериалы** | | **Каменный уголь** | | **Промтовары** | | **Посевная площадь, тыс. га** | **Минеральные удобрения** | | **Нефтепро-дукты** | |
| **Норма, т** | **Кол-во, тыс.т.** | **Норма, т** | **Кол-во, тыс.т.** | **Норма, т** | **Кол-во, тыс.т.** | **Норма, кг/га** | **Кол-во, тыс.т.** | **Норма, кг/га** | **Кол-во, тыс.т.** |
| **Новоасбест** | 100,1 | 0,4 | 40,0 | 0,19 | 19,0 | 0,35 | 35,0 | 94,9 | 0,12 | 11,4 | 0,06 | 5,7 |
| **Балакино** | 92,3 | 0,4 | 36,9 | 0,19 | 17,5 | 0,35 | 32,3 | 88,4 | 0,12 | 10,6 | 0,06 | 5,3 |

100,1 = 75,1 + 25 (городское население + сельское население на расчетный год) из табл. 2.

***Примечание:*** завоз грузов принимается в соответствии с географическим размещением грузопотоков по каждому грузу в отдельности (табл. 10), а именно:

* лесоматериалы с юга (в сторону ст. Встреча);
* каменный уголь с севера (в сторону ст. Невьянск);
* промтовары с севера;
* минеральные удобрения с севера (включены в группу «прочих грузов» п.7, табл.11)

Таблица 11

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Груз** | **Процент вагонов по количеству** | | | | |
| **Крытые** | **Платформы** | **Полувагоны** | **Цистерны** | |
| **4-х осные** | **4-х осные** | **4-х осные** | **4-х осные** | **8-ми осные** |
| **Каменный уголь** |  |  | **100** |  |  |
| **Лесоматериалы** |  |  | **100** |  |  |
| **Нефтегрузы** |  |  |  | **40** | **60** |
| **Металлы и изделия** |  | **100** |  |  |  |
| **Строительные материалы** |  | **100** |  |  |  |
| **Сельскохозяйственные грузы** | **100** |  |  |  |  |
| **Прочие грузы** | **100** |  |  |  |  |

**6. Установление общих размеров грузового потока по направлениям проектируемой железной дороги**

Решение этой задачи удобно выполнить с помощью рабочей схемы грузовых потоков, которая приведена ниже.

Составляем рабочую схему грузовых потоков в следующей последовательности:

1. Устанавливается размер транзитных перевозок согласно п. 8 таблицы исходных данных;
2. В соответствии с местоположением проектируемой железной дороги выбираем направления к **А** и к **Б**. В нашем случае направлением к **А** будет в сторону ст. Встреча, т.к. по характеру межрайонных связей каменный уголь должен следовать к ст. Таволги (т.е. к **Б**), а лесоматериалы в обратном направлении (т.е. к **А** – к ст. Встреча);
3. Наносим транзитные грузопотоки в порядке и в размерах, указанных в задании, причем для каждого транзитного груза выделяем отдельную линию;
4. На этой же схеме показываем выявленные в расчетах местного грузооборота размеры погрузки и выгрузки отдельных грузов;
5. Определим далее густоту грузового потока по направлениям и участкам.

Как видно из схемы, грузовое направление, т.е. направление с преобладающими размерами грузовых потоков, определилось в сторону ст.Таволги (Нижний Тагил), что в общем совпадает с конфигурацией грузовых

потоков на прилегающих участках железной дороги.

Средняя густота потока определяется как средневзвешенное значение по следующим формулам:





На основании данных рабочей схемы грузовых потоков можно дать характеристику грузооборота проектируемой железной дороги, как по видам сообщения, так и по составу грузов.



Грузооборот железной дороги Встреча – Таволги по видам сообщения:

**Виды сообщения в тыс. т в % к итогу**

ввоз …………………… 1508,78,8

вывоз …………………… 1009,15,9

Всего местный грузооборот 2517,8 14,7

Транзит …………………… 14670 85,3

**ИТОГО** …………………… **17187,8** **100,0**

Транзит:

1400+700+1350+800+1700+3800+750+1220+1500+250+1200 = 14670 тыс. т.

Как видно из произведенных расчетов, проектируемая железная дорога должна рассматриваться как участок магистрального хода с резким преобладанием транзитного движения.

**7. Определение средней нагрузки вагона и соотношения работы, выполненной в четырехосном и восьмиосном подвижном составе**

В учебных условиях указанные расчеты могут быть выполнены только для одного участка проектируемой железной дороги и только для одного направления. В качестве такого лучше принять участок с максимальной густотой потока грузового направления. В нашем примере такая густота потока ожидается на участке Балакино – Новоасбест со следующим распределением по отдельным грузам:

|  |  |
| --- | --- |
| **Грузы** | **Тыс. т** |
| Каменный уголь | 4059,0 |
| Кокс | 560 |
| Нефтепродукты | 1705,7 |
| Руда | 870 |
| Флюсы | 175 |
| Сельскохозяйственные грузы | 1451,9 |
| Промтовары | 735,0 |
| Прочие грузы | 1411,4 |
| **ИТОГО:** | **10968,0** |

Примем что каменный уголь, руда, флюсы перевозятся в четырехосных полувагонах с полным использованием их подъемной силы.

Для уменьшения объема счетной работы можно объединить в одну группу промтовары и прочие грузы.

С этими дополнениями состав грузового потока на участке может быть представлен следующими данными (табл. 12)

Таблица 12

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Грузы** | **Кол-во грузов, тыс.т** | **Вид подвижного состава** | **Коэффициент использования подъемной силы К4, К8** |
| **Каменный уголь, руда, флюсы.** | 5104,0 | **Четырехосные полувагоны** | 1,0 |
| **Кокс** | 560 | **Четырехосные полувагоны** | 0,8 |
| **Нефтепродукты** | 1705,7 | **Четырехосные и восьмиосные цистерны** | 0,9 |
| **Сельскохозяйственные грузы** | 1451,9 | **Четырехосные крытые вагоны** | 1,0 |
| **Промтовары и прочие грузы** | 2146,4 | **Четырехосные крытые вагоны** | 0,65 |
| **ИТОГО** | **10968,0** | - |  |

В задании на курсовой проект указывается структура вагонного парка с распределением вагонов на четырех- и восьмиосные. Руководствуясь этими соотношениями, можно высчитать, какое количество грузов будет перевезено в каждом виде подвижного состава. Так, например, при соотношении четырех- и восьмисотых цистерн по заданию:

α4 = 0,4 α8 = 0,6

**масса брутто вагонов:**

Четырехосного



т крытые четырехосные

Восьмиосные т цистерны

Четырехосные т цистерны

Соотношения вагонов по количеству в % (цистерны четырех- и восьмиосные)





кокс т К4 =0,8

промтовары и прочие грузы т К4 =0,65

сельскохозяйственные грузы т К4 =1

Таблица 13

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Грузы** | **Всего,**  **тыс. т** | **В вагонах** | **Ср. вес вагона нетто, т** | **Кол-во вагонов тыс.** | **Вес вагона брутто, т** | **Тонна километры брутто, тыс.т** | |
| **4х осн./**  **8и осн** | **4х осн./**  **8и осн** | **4х осн./**  **8и осн** | **4х осн./**  **8и осн** | **4х осн./**  **8и осн** | **ВСЕГО** |
| **Каменный уголь, руда, флюсы** | 5104,0 | 5104,0 | 63 | 81 | 85,4 | 6917,4 | 6917,4 |
| **Кокс** | 560 | 560 | 60 | 9,4 | 70 | 658 | 658 |
| **Нефтепро-дукты** | 1705,7 | 358 / 1347,5 | 50 / 125 | 7,2 / 10,8 | 69 / 156,2 | 497 /1687 | 2184 |
| **Сельскохо-зяйствен-ные грузы** | 1451,9 | 1451,9 | 50 | 29 | 72 | 2088 | 2088 |
| **Промтова-ры и прочие грузы** | 2146,4 | 2146,4 | 50 | 42,9 | 52,5 | 2252 | 2252 |
| **ИТОГО** | 10968,0 | 10968,0 | - | 169,5 / 10,8 | - | 12412,4 /1687 | 14099,4 |

Расчет среднего веса четырехосных и восьмисотых вагонов, соотношения тонна километров, выполненных в четырехосном и восьмисотом подвижном составе, и некоторых других показателей приведен в табл. 13.

Расчет гр.3 тыс.т β4 = 0,21

 тыс.т β8 = 0,79

Результативные данные занесем в таблицу:

Таблица 14

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Измеритель** | **Абсолютная величина** |
| **Вес вагона брутто:**  **4х осного гр.7/гр.5 (табл. 13)**  **8и осного гр.7/гр.5 (табл. 13)** | т | 12412 / 169,5 = 73,2 |
| т | 1687 / 10,8 = 156,2 |
| **Процент тонна – километров, выполненных в четырехосном подвижном составе гр.7/гр.8 (табл. 13)**  **то же в восьмиосном подвижном составе гр.7/гр.8 (табл. 13)** | % | 12412,4 / 14099,4 · 100 = 88 |
| % | 1687 / 14099,4 · 100 = 12 |
| **Соотношение грузопотока нетто к грузопотоку брутто гр.2/гр.8 (табл. 13)** | % | 10968,0 / 14099,4 · 100 = 77,8 |

**8. Установление транзитного района исследования проектируемой железной дорого по нескольким точкам линий равных расстояний**

Для установления транзитного района исследования необходимо нанести проектируемую железную дорогу на схему железных дорог.

Транзитный район тяготения устанавливается путем сопоставления маршрутов следования грузов для взаимно корреспондирующих районов и пунктов. Если в результате сравнения будут установлена целесообразность прохождения маршрута по проектируемой железной дороге, то эти районы и пункты включаются в транзитный район тяготения. Сравнение маршрутов при установлении транзитного района проводят в основном по критерию минимального расстояния перевозок. В нашем примере предположим возможность сооружения новых железных дорог, которые будут способствовать созданию новых транзитных маршрутов, включающих проектируемую железную дорогу.

В нашем случае такой дорогой будем считать линию Встреча – Зенковка протяженностью 30 км (см. карту).

Расчет проводим в следующей последовательности:

***А. Для узла Таволги. Северо-западная линия***

***1 полигон***

Таволги – 39,0 км – Нижний Тагил – 70 км – Встреча – 65,5 км – Таволги



Первая точка (**1в**) находится на участке Нижний Тагил – Встреча в 35 км восточнее ст. Нижний Тагил.

1см = 5км., или 35/5 = 7,0 см

***2 полигон***

Таволги – 39,0 км - Нижний Тагил – 85 км – Зенковка – 30 км - Встреча – 65,5км – Таволги



Вторая точка (**2в**) находится на участке Нижний Тагил – Зенковка в 65 км Северо-восточнее ст. Нижний Тагил. Остальные точки находятся по подобию.

Транзитный район тяготения может выявляться методом определения грузоразделов, заключающимся в нахождении грузораздельных точек, имеющих одинаковое расстояние пробега по двум сравниваемым маршрутам.

За конечный пункт сравниваемых маршрутов доставки грузов принимается пункт примыкания проектируемой дороги к сети железных дорог.

При этом один из маршрутов должен следовать по проектируемой железнодорожной линии.

**9. Установление категории норм проектирования железной дороги применительно к СТН Ц 01-95**

Начальные контуры транзитного района исследования показывает , что проектируемая железная дорога Встреча – Таволги вместе с линией Таволги – Среднеуральск создает маршрут, обеспечивающий связь Свердловской обл. с Челябинской и Курганской областями.

По этой причине, а также принимая во внимание выявленные размеры грузооборота (Г = 17187,8тыс.т) проектируемой железной дороги, необходимо считать, что её следует проектировать по нормам II категории (см. СТН Ц 01-95).

**Библиографический список**

1. Абрамов А.П. Учет стоимости грузов при оценке ускорения доставки //ЖДТ.- 1983.- №4.- С. 58-60.
2. Балацкий О.Ф., Мельник Л.Г., Яковлев А.Ф. Экономика и качество охраны природной среды.- Л.: Гидрометеоиздат, 1984. –187с.
3. Белов И.В. Экономическая эффективность ускорения доставки грузов. –М. Транс.желдориздат, 1957. –С 55.
4. Волков Б.А. К вопросу выбора рационального варианта дорожной сети.-М.: Тр. Союздорнии, 1970.- Вып. 22.-С. 136-152.
5. Изыскания и проектирование железных дорог: Учебник для вузов ж. – д. транспорта / И.В. Турбин, А.В. Гавриленков и др.; Под ред. Турбина. – М: Транспорт, 1989.-С. 479.
6. Иоаннисян А.И. Изыскания и проектирование железных дорог. М.: Транспорт, 1971.
7. Правила тяговых расчетов для поездной работы.- М.: Транспорт, 1985. – С. 287.
8. Экономические изыскания и основы проектирования железных дорог. / Волков Б.А. – М.: Транспорт, 1990.
9. Экономические изыскания основы проектирования и строительства железных дорог / А.Е. Гибшман, А.И. Иоаннисян, А.П. Кондратченко и др.- М.: Транспорт, 1970.- С. 276.
10. Экономика ж.-д. строительства / Под ред. Гибшмана А.Е.- М.: Транспорт, 1972.- С. 376.
11. Экономика ж.д. строительства / Под ред. Шульги.- М.: Транспорт, 1982.- С. 336.
12. СТН Ц 01- 95.