**ОАО РЖД**

**СГУПС**

**Кафедра "Бухгалтерский учет и аудит на железнодорожном транспорте"**

**Курсовая работа**

**Тема: "Статистический анализ информации о работе и использовании подвижного состава на железной дороге".**

**Выполнил: ст. гр. Э-312**

**Проверил: преп.**

**Хекало О.Ю.**

**Новосибирск 2006Содержание**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Введение | стр. | 3 |
| Исходные данные | стр. | 4 |
| 1. Наличие и работа локомотивного парка | стр. |  |
| 1.1 Наличие и структура парка локомотивов | стр. | 5 |
| 1.2 Объем работы локомотивов в грузовом движении | стр. | 10 |
| 2. Анализ показателей использование локомотивов в грузовом движении | стр. |  |
| 2.1 Показатели качества использования локомотивов | стр. | 14 |
| 2.2 Взаимосвязь показателей качества использования локомотивов | стр. | 22 |
| 2.3 Анализ влияния факторов на изменение среднесуточной производительности локомотивов | стр. | 26 |
| 3. Наличие и работа вагонного парка | стр. |  |
| 3.1 Рабочий парк вагонов | стр. | 31 |
| 3.2 Объем работы вагонного парка | стр. | 33 |
| 4. Анализ показателей использования грузовых вагонов | стр. |  |
| 4.1 Показатели качества использования грузовых вагонов | стр. | 38 |
| 4.2 Взаимосвязь показателей качества использования вагонов | стр. | 45 |
| 4.3 Анализ влияние факторов на изменение времени оборота вагона | стр. | 51 |
| 4.4 Анализ изменения среднесуточной производительности грузового вагона рабочего парка | стр. | 57 |
| Заключение | стр. | 59 |
| Список использованной литературы | стр. | 61 |

**Введение**

Переход к многоукладной экономике и рыночным отношения требует новых подходов, как к формированию, так и использованию информационной базы, разрабатываемой в статистике. Повышаете роль экономико-статистического анализа в обосновании и принята управленческих решений, в поиске путей финансовой стабилизации всех подразделений железнодорожного транспорта.

Целью работы является изучение системы учета и анализа показателей, характеризующих наличие, работу и качество использования подвижного состава на дороге.

Курсовая работа предусматривает определение и анализ показателей работы и использования локомотивного и вагонного парков за два периода времени (базисный и текущий), определение абсолютного и относительного изменения показателей, расчет влияния факторов на изменение важнейших из них.

Задачи курсовой работы:

1. Проанализировать объем грузовых перевозок на дороге.

2. Проанализировать наличие и выполненную работу локомотивного парка.

3. Рассчитать показатели качества использования локомотивов. Проанализировать влияние факторов на изменение среднесуточной производительности локомотива.

4. Проанализировать наличие и выполненную работу вагонов грузового парка.

5. Рассчитать показатели качества использования грузовых вагонов. Проанализировать влияние факторов на изменение оборота грузового вагона, среднесуточной производительности грузового вагона.

6. Дать экономическую оценку эффективности использования локомотивов и вагонов как имущества железной дороги.

## **Исходные данные**

Курсовая работа выполняется на основе информации о наличии, определении и использовании подвижного состава по дороге.

1. Наличие локомотивов за месяц, в среднем за сутки (прил., таб. П.1).

2. Распределение локомотивов грузового движения по элементам производственного цикла, в среднем в сутки (прил., табл. П.2).

3. Локомотиво-километры и тонно-километры брутто и нетто (прил. табл. П.З).

4. Рабочий парк грузовых вагонов и работа дороги (прил., табл. П.4).

5. Простои вагонов грузового парка, (прил., табл. П.5).

6. Пробеги вагонов пассажирского и грузового парка (прил., табл. П.6).

**1.НАЛИЧИЕ И РАБОТА ЛОКОМОТИВНОГО ПАРКА**

**1.1. Наличие и структура парка локомотивов**

Расчетно-аналитической работе предшествовало теоретическое изучение существующей системы учета и группировок инвентарного и фактического наличия локомотивов на дороге. Инвентарный учет локомотивов осуществляется по сети, железным дорогам и локомотивным депо.

Наличный парк учитывается в разрезе дорог с распределением по группам в зависимости от использования в перевозочном процессе и технического состояния. В наличном парке выделяют парк локомотивов в распоряжении дороги и вне распоряжения дороги.

**В распоряжении дороги** числятся локомотивы, которые находятся в эксплуатируемом и неэксплуатируемом парках. *Эксплуатируемый пар*к локомотивов группируется по видам выполняемых работ: *поездная работа* (в грузовом, пассажирском и хозяйственном движении), *маневровая, прочая*.

В *неэксплуатируемом парке* учитываются *неисправные* локомотивы, *ожидающие исключения из инвентаря*, и *исправные*, которые по различным причинам не могут быть использованы для перевозок (*резерв дороги, занятые как стационарные установки, находящиеся в процессе перемещения, приемки после ремонта*).

**Вне распоряжения дороги** учитываются локомотивы, отставленные в *запас МПС и находящиеся в аренде* у предприятий МПС, других министерств и ведомств по договору.

По исходным данным (прил., табл. П. 1) определяем эксплуатируемый, неэксплуатируемый парки, в распоряжении дороги, вне распоряжения дороги и в целом наличный парк (табл. 1).

Рассчитываем темпы относительного изменения.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа парка локомотивов | Период | | | | Темп  роста процента |
| Базисный | | Текущий | |
| всего | в % к итогу | всего | в % к итогу |
| **Эксплуатируемый парк, в том числе:** | **1013,65** | **58,25** | **983,96** | **55,29** | **97,07** |
| - поездные, из них: | 756,57 | 24,79 | 671,79 | 20,26 | 88,79 |
| - грузовое движение с передаточными и выезными локомотивами | 431,43 | 24,79 | 360,56 | 20,26 | 83,57 |
| -маневровая работа | 244,73 | 14,06 | 299,60 | 16,83 | 122,42 |
| - прочая работа | 12,35 | 0,71 | 12,57 | 0,71 | 101,78 |
| **Неэкспулатируемый парк, в том числе:** | **386,36** | **22,20** | **478,45** | **26,88** | **123,84** |
| - неисправные | 126,12 | 7,25 | 125,30 | 7,04 | 99,35 |
| -ожидающие исключения из инвентаря | 17,00 | 0,98 | 20,00 | 1,12 | 117,65 |
| - исправные | 243,24 | 13,98 | 333,15 | 18,72 | 136,96 |
| В распоряжении дороги | 1400,01 | **80,45** | 1462,41 | **82,17** | **104,46** |
| Вне распоряжения дороги | 340,28 | 19,55 | 317,27 | 17,83 | 93,24 |
| Наличный парк локомотивов | 1740,29 | 81,32 | 1779,68 | 82,51 | 102,26 |



Краткий анализ табл. 1 показывает, что эксплуатируемый парк локомотивов уменьшился на 2,93% (с 1013,65 до983,96 ). Главным образом снижение эксплуатируемый парка произошло за счет локомотивов поездные и грузовом движение.Количество локомотивов вне распоряжения дороги уменьшилось на 6,6% (с 340,28 до 317,27). Не эксплуатируемый парк локомотивов увеличился на 23,84% (с 386,36 до478,45) за счет - исправные и ожидающие исключения из инвентаря

*Поездные локомотивы эксплуатируемого парка* в учете распределяются по элементам производственного цикла: работа на участке, простой на станциях смены локомотивных бригад, простой на станциях приписки и станциях оборота (в курсовой работе эта группировка выполняется только для локомотивов грузового движения с передаточными и вывозными поездами).

К *локомотивам, занятым в работе на участке*, относят локомотивы, находящиеся в движении на перегонах Σmdvlok, простаивающие на промежуточных станциях участка Σmstlok во главе поезда, в двойной тяге, одиночном следовании, работающие по системе многих единиц, в подталкивании

|  |  |
| --- | --- |
| Σmulok=Σmdvlok+Σmstlok | (1) |

Базисный

Σmulok=199,07+30,09=229,16

Текущий

Σmulok=179,60+23,50=203,10

В простое на станциях приписки Σmpr и станциях оборота Σmob учитываются локомотивы, которые простаивают или выполняют маневровую работу как на станционных, так и на деповских путях.

По исходным данным (прил., табл. П.2) распределяем локомотивы грузового движения по элементам производственного цикла (табл. 2). По каждой группе вычисляем относительные величины структуры, динамики.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элемент производственного цикла | Символ | Период | | | | Темп роста процента |
| Базисный | | Текущий | |
| всего | в % к итогу | всего | в % к итогу |
| Работа на участке | Σmulok | 229,16 |  | 203,10 |  | 88,63 |
| В том числе: в движении | Σmdvlok | 199,07 | 46,14 | 179,60 | 49,81 | 90,22 |
| На промежуточных станциях | Σmstlok | 30,09 | 6,97 | 23,50 | 6,52 | 78,10 |
| Простой на станциях оборота | Σmob | 147,67 | 34,23 | 104,80 | 29,07 | 70,97 |
| Простой на станциях приписки | Σmpr | 12,90 | 2,99 | 14,61 | 4,05 | 113,26 |
| Простой на станциях смены бригад | Σmsm | 41,70 | 9,67 | 38,05 | 10,55 | 91,25 |
| Эксплуатируемый парк грузового движения, всего | Mrb | 431,43 | 100,00 | 360,56 | 100,00 | 83,57 |

Краткий анализ табл.2 выявил общее снижение локомотивов эксплуатируемого парка грузового движения на 16,43% (с 431,43 до 360,56). Как показывает детальное изучение данного массива информации 70% элементов производственного цикла также имеют тенденцию к снижению. Особое внимание хотелось бы уделить отрицательному моменту – это уменшение работы локомотивов в движении с 199,07 до 179,60 на 9,78%. Несмотря на такое общее уменшение, мы имеем не утешительный факт, снижение работы локомотива на промежуточных станциях, оно составило 21,9% (с 30,09 до 23,50).



**1.2 Объем работы локомотивов в грузовом движении**

Работа, выполненная локомотивами грузового движения, измеряется тонно-километрами локомотиво-километрами, локомотиво-часами (сутками).

Грузооборот брутто Σ(pl)b, включает тонно-километры нетто эксплуатационные и тонно-километры тары Σ(pl)t:

|  |  |
| --- | --- |
| Σ(pl)b = Σ(pl)n + Σ(pl)t | (2) |

|  |  |
| --- | --- |
| ΣMS=Σmls+Σmus | (3) |

Линейный пробег Σmls отражает полное расстояние, пройденное за отчетный период локомотивами при выполнении поездной работы:

|  |  |
| --- | --- |
| Σmls=Σms+Σmvspms+Σmss | (4) |

где Σms - пробег во главе поезда; Σmvspms - линейный вспомогательный пробег; Σmss - пробег вторых локомотивов, работающих по системе многих единиц.

|  |  |
| --- | --- |
| Σmvspms=Σmdvs+Σmods+Σmts | (5) |

где Σmdvs, Σmods, Σmts — пробег локомотивов в двойной тяге, одиночном следовании и в подталкивании.

Базисный период

Σ(pl)b=14035108+9321156=23356264

ΣMS=7287676+188036=7475712

Σmls=6085973+1000513+201190=7287676

Σmvspms=277018+590566+132929=1000513

Текущий период

Σ(pl)b=13186591+9214934=22401525

ΣMS=7289005+148236=7437241

Σmls=5630225+1227161+431619=7289005

Σmvspms=307785+786889+132487=1227161

Условный Σmus и линейный Σmvspms вспомогательный пробеги характеризуют общий объем вспомогательного (непроизводительного) пробега. Затраты времени локомотивов измеряются в локомотиво-часах и являются основой для распределения парка по элементам производственного цикла (см. табл. 2);

По исходным данным (прил., табл. П.З) рассчитываем показатели объема работы локомотивов, их абсолютное и относительное изменение за текущий период по сравнению с базисным. Расчеты обобщаем в табл. 3.

Таблица 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Символ | Период | | Темп роста, процента |
| базисный | отчетный |
| Грузооборот грузового движения без одиночного следования, тыс. т\*км |  |  |  |  |
| брутто | Σ(pl)'b | 23356264,00 | 22401525,00 | 95,91 |
| нетто | Σ(pl)'n | 14035108,00 | 13186591,00 | 93,95 |
| тары | Σ(pl)'t | 9321156,00 | 9214934,00 | 98,86 |
| Грузооборот грузового движения с учетом одиночного следования, тыс. т\*км |  |  |  |  |
| брутто грузового движения | Σ(pl)b | 23381948,00 | 22431522,00 | 95,94 |
| нетто грузового и пассажирского движения | Σ(pl)n | 14044948,00 | 13196788,00 | 93,96 |
| Пробеги локомотивов, лок.-км: |  |  |  |  |
| во главе поезда | Σms | 6085973,00 | 5630225,00 | 92,51 |
| в двойной тяге | Σmdvs | 277018,00 | 307785,00 | 111,11 |
| в одиночном следовании | Σmods | 590566,00 | 786889,00 | 133,24 |
| в подталкивании | Σmts | 132929,00 | 132487,00 | 99,67 |
| по системе многих единиц | Σmss | 201190,00 | 431619,00 | 214,53 |
| Линейный вспомогательный пробег | Σmvspms | 1000513,00 | 1227161,00 | 122,65 |
| Линейный пробег | Σmls | 7287676,00 | 7289005,00 | 100,02 |
| Условный пробег | Σmus | 188036,00 | 148236,00 | 78,83 |
| Общий пробег локомотивов | ΣMS | 7475712,00 | 7437241,00 | 99,49 |
| Вспомогательный общий пробег локомотивов | Σmvspmso | 1188549,00 | 1375397,00 | 115,72 |



Изучая гистограмму объема работ локомотивов базирующееся на данных табл.3. Мы видим, что грузооборот локомотивов грузового движения с учетом одиночного следования, так и без него снижается в динамике на4,06%. Также мы видим, что пробег локомотивов увеличился в двойном тяге 11,11% ,подталкивание 33,24%, по системе многих единиц 114,23%, а также линейныйвспомагательныйпробег022,65% вспомогательныйобший пробег на 15,72%.

2. АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛОКОМОТИВОВ В ГРУЗОВОМ ДВИЖЕНИИ

**2.1. Показатели качества использования локомотивов**

Обобщающие показатели качества использования локомотивов являются производными от показателей объема работы. Они исчисляются как относительные или средние величины динамического типа.

Показатели качества использования локомотивов условно объединяются в три группы:

характеризующие использование мощности:

масса поезда: брутто *Qb*, брутто условная *Qbu*, тары *Qt*;

средний состав поезда: общий *n-*,число груженых *ngr-*, порожних вагонов *nr*- в составе поезда;

относительные величины, характеризующие структуру линейного пробега: доля поездного элементов *b*, доля линейного вспомогательного пробега *αvspm* и его составных элементов - доля одиночного следования *αod*, доля двойной тяги *αdv*, доля пробега подталкивающих локомотивов *αt*; доля пробега вторых локомотивов, работающих по системе многих единиц αs.

характеризующие использование локомотивов во времени:

среднесуточный пробег локомотива *Slok*,

участковая *vulok*, техническая *vtlok* скорости локомотива и поезда *vu*, *vt*;

средняя продолжительность элементов производственного цикла - время работы на участке *tu*, простой на станциях: оборота *tob*, приписки *tpr*, смены локомотивных бригад *tsm*.

**обобщающий интегральный показатель** — производительность локомотива *Flok*.

# Расчет показателей использования мощности локомотивов

Средняя масса поезда брутто фактическая, условная, нетто, тары исчисляются по данным табл. 10.4:

|  |  |
| --- | --- |
| Qb=Σ(pl)’b/Σms; | (6) |

Период:

базисный

Qb=23356264000/6085973 =3837,72

текущий

Qb=22401525000/5630225=3978,80

|  |  |
| --- | --- |
| Qbu=Σ(pl)’b/Σmls; | (7) |

Период:

базисный

Qbu=23356264000/7287676=3204,90

текущий

Qbu=22401525000/7289005=3073,33

|  |  |
| --- | --- |
| Qn=Σ(pl)’n/Σms; | (8) |

Период:

базисный

Qn=14035108000/6085973=2306,14

текущий

Qn=13186591000/5630225=2342,1

|  |  |
| --- | --- |
| Qt=Σ(pl)’t/Σms; | (9) |

Период:

базисный

Qt=9321156000/6085973=1531,58

текущий

Qt=9214934000/5630225=1636,69

Показатели среднего числа вагонов в составе поезда рассчитываются по данным табл. 3 и 8:

|  |  |
| --- | --- |
| n-=Σngs’/Σms; | (10) |

Период:

базисный

n-=404994000/6085973=66,55

текущий

n-=396472000/5630225=70,42

|  |  |
| --- | --- |
| n-gr=Σngrs’/Σms; | (11) |

Период:

базисный

n-gr=242945000/6085973=39,92

текущий

n-gr=229935000/5630225=40,84

|  |  |
| --- | --- |
| n-r=Σnrs’/Σms; | (12) |

Период:

базисный

n-r=160894000/6085973=26,44

текущий

n-r=165434000/5630225=29,38

Относительные величины, характеризующие структуру линейного пробега, рассчитываем с точностью до 0,0001 по данным табл. 3:

|  |  |
| --- | --- |
| b=Σms/Σmls | (13) |

Период:

базисный

b=6085973/7287676=0,835104771

текущий

b=5630225/7289005=0,772427101

Дополняют долю поездного пробега до единицы доли линейного вспомогательного пробега и пробега вторых локомотивов, работающих по системе многих единиц:

|  |  |
| --- | --- |
| αvspm=Σmvspms/Σmls | (14) |

Период:

базисный

αvspm=1000513/7287676=0,137288348

текущий αvspm=1227161/7289005=0,168357821

|  |  |
| --- | --- |
| αs=Σmss/Σmls | (15) |

Период:

базисный

αss=201190/7287676=0,02760688

текущий

αss=431619/7289005=0,059215078

Для аналитических целей долю линейного вспомогательного пробега можно распределить на составляющие элементы:

|  |  |
| --- | --- |
| αad=Σmads/Σmls | (16) |

Период:

базисный

αad=590566/7287676=0,081036259

текущий

αad=786889/7289005=0,107955613

|  |  |
| --- | --- |
| αdv=Σmdvs/Σmls | (17) |

Период:

базисный

αdv=277018/7287676=0,038011844

текущий

αdv=307785/7289005=0,042225928

|  |  |
| --- | --- |
| αt=Σmts/Σmls | (18) |

Период:

базисный

αt=132929/7287676=0,018240246

текущий

αt=132487/ 7289005=0,018176281

Удельный вес непроизводительного пробега локомотивов в общем пробеге характеризует коэффициент вспомогательного общего пробега:

|  |  |
| --- | --- |
| αovspm=Σmovspms/ΣMS | (19) |

Период:

базисный

αovspm=1188549/7475712=0,158988067

текущий

αovspm=1375397/7437241=0,184933768

# Расчет показателей использования локомотивов во времени

Среднесуточный пробег локомотива определяется по данным табл. 2, 3:

|  |  |
| --- | --- |
| Slok=Σmls/Mrb\*t, | (20) |

Период:

базисный

Slok=7287676/12942,9=563,06

текущий

Slok=7289005/10816,8=673,86

где *t —* число дней в отчетном периоде (для всех вариантов курсовой заботы *t* = 30 дням).

Показатели средней скорости движения поезда исчисляются по данным табл. 3 и прил. табл. П.2:

|  |  |
| --- | --- |
| Vu=Σms/mu\*t\*24, | (21) |

Период:

базисный

Vu=6085973/135828=44,81

текущий

Vu=5630225/111556,8=50,47

где *ти —* эксплуатируемый парк локомотивов грузового движения во главе поезда на участке (см. прил., табл. П.2);

|  |  |
| --- | --- |
| Vt=Σms/mdv\*t\*24, | (22) |

Период:

базисный

Vt=6085973/148428,00=41,00

текущий

Vt=5630225/124497=45,22

где *mdv* —эксплуатируемый парк локомотивов грузового движения во главе поезда в движении по перегонам в среднем за сутки (*mdv* = *ти- msl); mst —* локомотивы во главе поезда, простаивающие и выполняющие маневровую работу на промежуточных станциях участка (см. прил. табл. П.2).

Показатели средней скорости движения локомотивов определяются по данным расчетных таблиц 2, 3:

|  |  |
| --- | --- |
| Vulok=Σmls/Σmulok\*t\*24, | (23) |

Период:

базисный

Vulok=7287676/164995,2=44,17

текущий

Vulok=7289005/146232=49,85

|  |  |
| --- | --- |
| Vtlok=Σmls/Σmdvlok\*t\*24, | (24) |

Период:

базисный

Vtlok=7287676/143330,40=50,85 текущий

Vtlok=7289005/129312=56,37

Средняя продолжительность элементов производственного цикла в среднем за сутки исчисляется по данным табл. 2:

время работы на участке

|  |  |
| --- | --- |
| tulok=24\*(Σmulok/Mrb); | (25) |

Период:

базисный

tulok=229,16/431,43\*24=12,75

текущий

tulok=203,10/360,56\*24=13,52

время простоя на станциях оборота

|  |  |
| --- | --- |
| tob=24\*(Σmob/Mrb); | (26) |

Период:

базисный

tob=147,67/431,43\*24=8,21

текущий

tob=104,80/360,56\*24=6,98

|  |  |
| --- | --- |
| tpr=24\*(Σmpr/Mrb); | (27) |

Период:

базисный

tpr=12,90/431,43\*24=0,72

текущий

tpr=14,61/360,56\*24=0,97

время простоя на станциях локомотивных бригад:

|  |  |
| --- | --- |
| tsm=24\*(Σmsm/Mrb); | (28) |

Период:

базисный

tsm=41,70/431,43\*24=2,32

текущий

tsm=38,05/360,56\*24=2,53

Обобщающий показатель использование локомотивов –среднесуточная производительность определяется по показателям объема работы (табл. 2, 3):

|  |  |
| --- | --- |
| Flok=Σ(pl)b/Mrb\*t | (29) |

Период:

базисный

Flok=23381948000,00/1806546,29=1806546,292 12942,9

текущий

Flok=22431522000,00/2073766,918=2073766,918

Расчеты, выполненные по формулам (6 - 29), обобщаются в табл. 4.

Таблица 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Символ | Период | | Изменение абсолютное, (+,-) |
| базисный | текущий |
| Производительность локомотива, т\*км брутто/(лок.-сут.) | Flok | 1806546,29 | 2073766,92 | 267220,6263 |
| Масса поезда, т: |  |  |  |  |
| брутто | Qb | 3837,72061 | 3978,79747 | 141,0768649 |
| брутто условная | Qbu | 3204,89879 | 3073,331 | -131,5677943 |
| нетто | Qn | 2306,14037 | 2342,10729 | 35,96692129 |
| тары | Qt | 1531,58024 | 1636,69019 | 105,1099436 |
| Средний состав вагонов в поезде, ваг. |  |  |  |  |
| Всего: | n | 66,5454809 | 70,4185001 | 3,873019254 |
| груженых | ngr | 39,9188429 | 40,8393981 | 0,920555183 |
| порожних | nr | 26,4368573 | 29,3831952 | 2,946337821 |
| Доля поездного пробега в линейном, проц. | b | 0,83510477 | 0,7724271 | -0,062677671 |
| Доля вспомогательного общего пробега в общем, проц. | αovspm | 0,15898807 | 0,18493377 | 0,025945701 |
| Среднесуточный пробег локомотива, км/сут. | Slok | 563,06361 | 673,859644 | 110,7960341 |
| Продолжительность элементов производительного цикла в среднем за сутки, ч: |  |  |  |  |
| работа на участке | tulok | 12,7479313 | 13,5189705 | 0,771039192 |
| простой на станциях смены локомотивных бригад | tsm | 2,31972742 | 2,53272687 | 0,212999451 |
| простой на станциях приписки | tpr | 0,71761352 | 0,97248724 | 0,254873724 |
| просто на станциях оборота | tob | 8,21472777 | 6,9758154 | -1,238912368 |
| Средняя скорость движения локомотива, км/ч: |  |  |  |  |
| участковая | vulok | 44,1690183 | 49,8454853 | 5,676467006 |
| техническая | vtlok | 50,8452917 | 56,3675838 | 5,52229 |

Изучив табл. 4 можно сделать следующие выводы, производительность локомотива увеличилась в текущем периоде по сравнению с базовым (267220,626), также увеличилась масса поезда брутто на 141,07 т . Увеличилась и средняя участковая скорость локомотива на5,67, и техническая скорость 5,522.

**2.2.Взаимосвязь показателей качества использовании локомотивов**.

Показатели качества использования локомотивов находятся во взаимосвязи, которая является основой для анализа влияния факторов на изменение производительности локомотива и проверки правильности расчетов.

1. В составе поезда имеются груженые и порожние вагоны:

|  |  |
| --- | --- |
| n-= n-qr+ n-r | (30) |

Период:

базисный n=39,92+ 26,4368573439284=66,36

текущий n=40,84+ 29,3831951653797=70,22

В практических расчетах возможно незначительное расхождение состава поезда (см. формулы 10—12) за счет прочих вагонов.

2. Масса поезда брутто состоит из массы груза (нетто) и тары вагонов:

|  |  |
| --- | --- |
| Qb=Qn+Qt. | (31) |

Период:

базисный Qb=2306,14+1531,5802419761=3837,72

текущий Qb=2342,11+1636,69018556097=3978,80

Показатели массы поезда зависят от числа вагонов в поезде и динамической нагрузки на каждый вагон:

|  |  |
| --- | --- |
| Qn = nqrbknkns, | (32) |

где *kn* — поправочный коэффициент, учитывающий расхождение тонно-километров нетто без учета и с учетом выполненных одиночно следующими локомотивами (см. табл. 4, формулы (8), (53)), рассчитывается с точностью до 0,00001:

Период:

Базисный

Qn=66,5454809\*34,6833620\*0,9991852=2306,14037

Текущий Qn=70,4185001\*33,2893005\*0,9991147=2342,10729

|  |  |
| --- | --- |
| kn=Σ(pl)’n/Σ(pl)n, | (33) |

Период:

базисный

kn=14035108/14044948=0,9992994

текущий

kn=13186591/13196788=0,9992273

*kns* — поправочный коэффициент, учитывающий расхождение пробега вагонов грузового движения и пробега вагонов грузового парка во всех видах движения (см. табл. 4, формулы (10), (54)):

|  |  |
| --- | --- |
| kns=Σngs/Σngs’; | (34) |

Период:

базисный

kns=404664/404994=0,9991852

текущий

kns=396121/396472=0,9991147

|  |  |
| --- | --- |
| Qt=n-\*qt\*kns; | (35) |

Период:

базисный Qt=66,5454809\*23,0343099\*0,9991852=1531,58024

текущий Qt=70,4185001\*23,2629272\*0,9991147=1636,69019

|  |  |
| --- | --- |
| Qb=n-\*kns\*(qrb\*kn+qt). | (36) |

Период:

базисный Qb=66,5454809\*0,9991852\*57,7176719=3837,72061

текущий Qb=70,4185001\*0,9991147\*56,5522277=3978,79747

3. Условная масса поезда зависит от фактической массы брутто и доли поездного пробега в линейном пробеге локомотивов:

|  |  |
| --- | --- |
| Qbu=Qb\*b. | (37) |

Период:

базисный Qbu=3837,720608\*0,835104771=3204,89879

текущий

Qbu=3837,720608\*0,772427101=2964,3594

4. Участковая скорость зависит от технической. Соотношение между ними определяется временем простоя поезда на промежуточных станциях, которое находит отражение в коэффициенте участковой скорости *ku* .

|  |  |
| --- | --- |
| Vu = Vt\*ku. | (38) |

Период:

базисный Vu=41,0028633\*1,1309155=46,3707721

текущий Vu=45,2237805\*1,1309155=51,1442725

5. Среднесуточный пробег локомотива зависит от скорости движения на участке и от времени работы на участке в суточном бюджете времени локомотива:

|  |  |
| --- | --- |
| Slok=Vuloktulok | (39) |

Период:

Базисный

Slok= 44,16901825\*12,7479313=563,06361

текущий

Slok= 49,84548526\*13,51897049=673,859644

а также

|  |  |
| --- | --- |
| Slok=Vtloktdvlok | (40) |

Период:

Базисный

Slok=-213,35945\*-2,6390376=563,06361

текущий

Slok=56,3675838\*11,9547371=673,859644

где *tdv* — время в чистом движении по участку в среднем за сутки, определяется по данным табл. 4 аналогично формуле (26).

6. Производительность - интегральный показатель качества использования локомотива. Она зависит от массы поезда брутто, среднесуточного пробега локомотива, доли поездного пробега:

|  |  |
| --- | --- |
| Flok=Qb\*kb\*b\*Slok | (41) |

Период:

базисный Flok=3841,9408\*0,8351048\*563,0636102=1806546,29

текущий Flok=3984,12532\*0,7724271\*673,8596443=2073766,92

или

|  |  |
| --- | --- |
| Flok=Qbu\*kb\*Slok, | (42) |

Период:

Базисный

Flok=3204,899\*1,0010997\*563,0636102=1806546,29

Текущий

Flok=3073,331\*1,0013391\*673,8596443=2073766,92

где *kb —* поправочный коэффициент, учитывающий расхождение грузооборота брутто с учетом и без учета выполненного одиночно следующими локомотивами, рассчитывается с точностью до 0,00001 (табл. 3, формулы (6), (29)).

|  |  |
| --- | --- |
| kb=Σ(pl)b/Σ(pl)b’. | (43) |

Период:

Базисный

kb= 23381948,00/23356264,00=1,0010997

Текущий

kb= 22431522,00/22401525,00=1,0013391

При анализе влияния факторов на изменение производительности локомотива формула (42) может быть детализирована:

|  |  |
| --- | --- |
| Flok=Qb\*kb\*(1-αod-αdv-αt-αs)\*tulok\*Vulok. | (44) |

Период:

базисный Flok=3841,9408\*0,8351048\*563,0636102=1806546,29

текущий Flok=3984,12532\*0,7724271\*673,8596443=2073766,92

**2.3. Анализ влияния факторов на изменение**

**среднесуточной производительности локомотивов**

1. *Анализ влияния факторов* (формула (44)) на изменение уровня среднесуточной производительности локомотива выполняется *методом цепных подстановок* или *методом разниц.* Исходная информация для анализа представлена в табл. 5.

*2. Пример анализа.* Анализ влияния факторов на изменение производительности локомотива выполняется метолом разниц (табл. 6). Для анализа влияния долей пробега на изменение производительности локомотива формулы расчета представлены в преобразованном виде.

Например, абсолютное изменение производительности под влиянием изменения доли пробега в одиночном следовании (Δ3) получено следующим образом

Δ3 = Qb1\*kb1\*[(1-αod1-αdv0-αt0-αs0)-(1-αod0-αdv0-αt0-αs)]\*tu0lok\*vu0lok = Qb1\*kb1\*(1-αod0-αdv0-αt0-αs0-1+αod0+αdv0+αt0+αs0)\*tu0lok\*vu0lok = Qb1\*kb1\*(-Δαod1+αod0)\*tu0lok\*vu0lok = Qb1\*kb1\*(-Δαod)\*tu0lok\*vu0lok

Таблица 5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Символ | Период | | Абсолютное изменение (+,-) |
| базисный | текущий |
| Масса поезда брутто, т | Qb | 3837,72061 | 3978,79747 | 141,0768649 |
| Коэффициент брутто | kb | 1,00109966 | 1,00133906 | 0,000239398 |
| Доля одиночного пробега | aod | 0,08103626 | 0,10795561 | 0,026919354 |
| Доля пробега в двойной тяге | adv | 0,03801184 | 0,04222593 | 0,004214084 |
| Доля пробега подталкивающих локомотивов | at | 0,01824025 | 0,01817628 | -6,3965E-05 |
| Доля пробега вторых локомотивов, работающих по системе многих единиц | as | 0,02760688 | 0,05921508 | 0,031608198 |
| Время работы локомотива научкстке в среднем за сутки, ч | tulok | 12,7479313 | 13,5189705 | 0,771039192 |
| Участковая скорость локомотива, км/ч | vulok | 44,1690183 | 49,8454853 | 5,676467006 |
| Среднесуточная произвдительность, тыс.т\*км брутто/(лок.-сут.) | Flok | 1806546,29 | 2073766,92 | 267220,6263 |

Для остальных долей преобразования расчетных формул осуществляются аналогичным образом. Расчет влияния факторов приведен в табл. 6

Таблица 6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фактор | Формула расчета | Расчет | | | | | | | | | | | | | | | | Абсолютное изменение производительности локомотива, тыс. т.км брутто/(лок.-сут.) | |
| Масса поезда брутто | Δ1=ΔQb\*kb0\*(1-aod0-adv0-at0-aso)\*tu0lok\*vu0lok | 141,076865 | \* | 1,001099662 | | \* | | 0,835104771 | | \* | | 12,7479313 | | \* | | 44,16901825 | | | 66,40970335 |
| Коэффициент брутто | Δ2=Qb1\*Δkb0\*(1-aod0-adv0-at0-aso)\*tu0lok\*vu0lok | 3978,79747 | \* | 0,000239398 | | \* | | 0,835104771 | | \* | | 12,7479313 | | \* | | 44,16901825 | | | 0,447890234 |
| Доля одиночного пробега | Δ3=Qb1\*kb1\*(-Δaod)\*tu0lok\*vu0lok | 3978,79747 | \* | 1,001339061 | | \* | | -0,02691935 | | \* | | 12,7479313 | | \* | | 44,16901825 | | | -60,38861626 |
| Доля пробега в двойной тяге | Δ4=Qb1\*kb1\*(-Δadv)\*tu0lok\*vu0lok | 3978,79747 | \* | 1,001339061 | | \* | | -0,00421408 | | \* | | 12,7479313 | | \* | | 44,16901825 | | | -9,453522909 |
| Доля пробега подталкивающих локомотивов | Δ5=Qb1\*kb1\*(-Δat)\*tu0lok\*vu0lok | 3978,79747 | \* | 1,001339061 | | \* | | 6,3965E-05 | | \* | | 12,7479313 | | \* | | 44,16901825 | | | 0,143493732 |
| Доля пробега по системе многих единиц | Δ6=Qb1\*kb1\*(-Δas)\*tu0lok\*vu0lok | 3978,79747 | \* | 1,001339061 | | \* | | -0,0316082 | | \* | | 12,7479313 | | \* | | 44,16901825 | | | -70,90717506 |
| Время работы на участке в среднем за сутки | Δ7=Qb1\*kb1\*(1-aod1-adv1-at1-as1)\*Δtulok\*vu0lok | 3978,79747 | \* | 1,001339061 | | \* | | 0,772427101 | | \* | | 0,771039192 | | \* | | 44,16901825 | | | 104,8056495 |
| Участковая скорость локомотива | Δ8=Qb1\*kb1\*(1-aod1-adv1-at1-as1)\*tu1lok\*Δvulok | 3978,79747 | \* | | 1,001339061 | | \* | | 0,772427101 | | \* | | 13,51897049 | | \* | | 5,676467006 | | 236,1632037 |
| Общее изменение произволдительности локомотива | ΔFlok= Flok1-Flok2 = Δ1+Δ2+Δ3+Δ4+Δ5+Δ6+Δ7+Δ8 | 66,8575936 | + | | (-69,8421392( | | + | | 0,143493732 | | + | | (-70,9071751) | | + | | 340,9688533 | | 267,2206263 |

3. *После окончания расчетов* (см. табл. 6) делаем аналитические выводы с использованием числовых данных о влиянии каждого фактора на изменение среднесуточной производительности локомотива.

оказал такой фактор, как доля одиночного пробега. Его увеличуние на 0,,316 вызвал уменьшение производительности локомотива Из результатов расчетов в табл. 6 видно, что производительность локомотива увеличелся в отчетном периоде по сравнению с базисным на 267,220 тыс. т км брутто за сутки. Фактором, который оказал наибольшее влияние на производительность локомотивов, оказалась участковая скорость. Поскольку увеличение участковой скорости на 5,67 км/ч произвело положительное влияние на производительность локомотивов 236,16.

Наибольшее отрицательное влияние на производительность локомотива 70,97.

Доли пробегов как подталкивающих локомотивов, локомотивов в двойной тяге или локомотивов работающих по системе многих единиц оказали негативное влияние на общую производительность локомотива. Как показали расчеты, выполненные методом разниц уменьшилась доля одиночного пробега на 0,027 и увеличение остальных на 0,0042, -0,6,39 повлияло на уменьшение соответственно производительности локомотива на 60,38; 9,45.

Не хотелось бы оставить незамеченным влияние таких факторов как масса поезда брутто и время работы на участке в среднем за сутки. Увеличение массы поезда брутто на 141,076 т, увеличивал производительность локомотива на 66,409.

Самое незначительно влияние оказал фактор коэффициент брутто. Его абсолютное увеличение на 0,00023 произвели увеличение производительности локомотива на 0,4777 тыс. т. км брутто/(лок.-сут.).

4. Расчет показателей качества использования локомотивов и анализ влияния факторов на повышение уровня производительности локомотива по методике, представленной в табл. 6, может быть выполнен на персональном компьютере. Для этой цели используется, обобщенная информация о наличии и работе локомотивного парка (табл. 7).

Таблица 7

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | Символ | | Период | | |
| базисный | текущий | |
| 1 | Тонно-километры брутто без выполненных в одиночном следовании, млн. | Σ(pl)'b | 23356264 | | | 22401525 |
| 2 | Тонно-километры брутто с учетом выполненных в одиночном следовании, млн. | Σ(pl)b | 23381948 | | | 22431522 |
| 3 | Тонно-километры нетто без выполненных в одиночном следовании, млн. | Σ(pl)n' | 14035108 | | | 13186591 |
| 4 | Пробег локомотивов во глве поезда, тыс. лок.-км | Σms | 6085973 | | | 5630225 |
| 5 | Пробег в одиночном следовании, тыс. лок.-км | Σmods | 590566 | | | 786889 |
| 6 | Пробег в двойной тяге, тыс. лок.-км | Σmdvs | 277018 | | | 307785 |
| 7 | Пробег подталкивающих лококмотивов, тыс. лок.-км | Σmts | 132929 | | | 132487 |
| 8 | Пробег по системе многих единиц, тыс. лок.-км. | Σmss | 201190 | | | 431619 |
| 9 | условный пробег. тыс. лок.-км | Σmus | 188036 | | | 148236 |
| 10 | Парк локомотивов в среднем за сутки: |  |  | | |  |
| 11 | На участке, из них: | Σmulok | 229,16 | | | 203,1 |
| 12 | В движении по перегонам | Σmdvlok | -47,44 | | | 179,6 |
| 13 | На станциях смены локомотивных бригад | Σmsmlok | 41,7 | | | 38,05 |
| 14 | На станциях приписки | Σmprlok | 12,9 | | | 14,61 |
| 15 | На станциях оборота | Σmoblok | 147,67 | | | 104,8 |
| 16 | Вагоно-километры грузового движения, всего, млн, в том числе | Σngs' | 404994 | | | 396472 |
| 17 | Пробег груженых вагонов, млн. | Σngrs' | 242945 | | | 229935 |
| 18 | Пробег порожних вагнов, млн. | Σnrs' | 160894 | | | 165434 |
| 19 | Тонно-километры нетто с учетом выполненных в одиночном пробеге | Σ(pl)n | 14044948 | | | 13196788 |
| 20 | Пробег вагонов грузового парка во всех видах движениях, млн. ваг.-км, общий, в том числе: | Σngs | 404664 | | | 396121 |
| 21 | Груженый пробег вагонов грузового парка во всех видах | Σngrs | 243134 | | | 230119 |

**3. НАЛИЧИЕ И РАБОТА ВАГОННОГО ПАРКА**

**3.1. Рабочий парк грузовых вагонов**

В обеспечении перевозочного процесса наряду с парком локомотивов важную роль играет и парк грузовых вагонов. Учет наличия грузовых вагонов осуществляют все подразделения транспорта (станции, отделения дорог, дороги, эксплуатируемая сеть) ежесуточно на основе применения автоматизированных систем. Общее наличие вагонов на момент окончания каждых отчетных суток распределяется по группам, необходимым для оперативного использования в перевозочном процессе. В наличном парке вагонов по дороге выделяют группы: в распоряжении дороги (рабочий и нерабочий парки) и вне распоряжения дороги. Рабочий парк — это вагоны, которые по своему техническому состоянию могут быть использованы и фактически используются для перевозки грузов. В нерабочем парке учитывают вагоны неисправные и неиспользуемые для перевозок по другим причинам. Рабочий парк характеризуется числом физических вагонов в среднем за сутки *nrb*, вагоно-сутками рабочего парка *ntrb*; вагоно-часами Σ*ntrb .* Находясь в рабочем парке, каждый вагон выполняет один из элементов производственного цикла. Производственный цикл для вагона начинается с момента окончания погрузки и заканчивается в момент завершения следующей погрузки. В учете в составе производственного цикла для вагона выделяют следующие элементы: вагоно-часы продвижения по участку в составе организованных поездов или с одиночными локомотивами Σ*ntu*; вагоно-часы простоя местных вагонов на станциях под грузовыми операциями Σ*ntgr*; вагоно-часы простоя на технических станциях в составе транзитных поездов с переработкой Σ*ntt*r*-pr* и без переработки Σ*ntt*r*-br*. Вагоно-часы простоя под грузовыми и техническими операциями учитываются на станциях. Вагоно-часы на участках определяются расчетным путём, при этом скорость продвижения вагона по участку приравнивается участковой скорости поезда:

|  |  |
| --- | --- |
| Σntu=Σngs/Vu. | (45) |

Период:

базисный

Σntu=404664000,00/44,81=9031374,57

текущий

Σntu=396121000,00/50,47=7848707,85

Таким образом, вагоно-часы рабочего парка за отчетный период складываются из следующих элементов: простой на станциях местных вагонов под грузовыми операциями Σ*ntgr*; простой в составе транзитных поездов с переработкой Σ*ntt*r*-pr* и без переработки Σ*ntt*r*-br* на технических станциях; вагоно-часы на участке Σ*ntu* в составе организованных поездов. Расчет вагоно-часов рабочего парка необходимо выполнить по данным прил., табл. П.6 и привести в табл. 8.

|  |  |
| --- | --- |
| Σntrb=Σntgr+Σnttr-pr+Σnttr-br+Σntu | (46) |

Период:

Базисный

Σntrb=17855562,00+7618393,00+3064150,00+9031374,57=37569479,57

Текущий

Σntrb=13499348,00+7058320,00+1289703,00+7848707,85=29696078,85

По затратам вагоно-часов за месяц определяется: среднесуточная величина рабочего парка вагонов в физических единицах вагоно-сутки *ntrb*:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *nrb=Σntrb/t\*24,* | *ntrb=Σntrb/24,* | (47) |

Период:

базисный

nrb=37569479,57/720,00=52179,8327

текущий

nrb=29696078,85/720,00=41244,554

Период:

базисный

ntrb=37569479,57/24,00=1565394,98

текущий

ntrb=29696078,85/24,00=1237336,62

Величина рабочего парка грузовых вагонов определяет объем их работы.

**3.2 Объем работы вагонного парка**

Работу, выполненную грузовыми вагонами, характеризуют показатели: грузооборот нетто эксплуатационный, погрузка, прием груженых вагонов, работа, выгрузка, пробег вагонов, число местных и транзитных вагонов, вагоно-часы рабочего парка с распределением по элементам производственного цикла. Показателем, отражающим полезный эффект работы вагонного парка, является грузооборот, выраженный эксплуатационными тонно-километрами нетто (табл. 8). Грузооборот в значительной степени зависит от работы дороги м вагонами.

Работа дороги Σu представляет собой число производственных циклов с вагонами и определяется для дороги суммированием погрузки Σugr, и приема груженных физических вагонов Σupr. Погрузка Σugr и выгрузка Σur, характеризуют размеры грузовой работы дороги.

По исходным данным (прил., табл. П5) определяется число грузовых операций с вагонами Σzgr число транзитных вагонов без переработки Σztr-br, число транзитных вагонов с переработкой Σztr-r, общее число вагонов Σztr:

|  |  |
| --- | --- |
| Σztr=Σztr-br+Σztr-r | (48) |

Период: базисный Σztr=1713417+ 599513=2312930

текущий Σztr=1545707+ 614200=2159907

Эти данные используются при расчете средних простоев вагонов на станциях.

Пробег вагонов измеряется в вагоно-километрах, однако, содержание пробега вагонов может быть различно в зависимости от того объекта, к которому они относятся. В связи с этим в статистике рассчитывается два показателя пробега вагонов: пробег вагонов в грузовом движении Σngs’ и пробег вагонов грузового парка во всех видах движения Σngs. Эти пробеги имеют разные сферы применения и принципиально отличаются друг от друга.

Пробег в грузовом движении включает пробег вагонов грузового парка в груженом состоянии Σngrs’, порожнем состоянии Σnrs и пробег прочих вагонов Σnprs, т.е. пассажирского парка, вагонов-механизмов и недействующих локомотивов, если они включаются в составы грузовых поездов:

|  |  |
| --- | --- |
| Σngs’= Σngrs’+ Σnrs+ Σnprs | (49) |

Период:

базисный

Σngs'=242945+ 160894 + 1155=404994

текущий

Σngs'=229935+ 165434 + 1103=396472

Этот показатель используется для расчета среднего состава поезда в грузовом движении n-.

Пробег вагонов грузового парка во всех видах движения (грузовом, пассажирском, с одиночно следующими локомотивами) включает вагоно-километры груженых Σngrs и порожних Σnrs пробегов. Он используется для расчета нагрузок и других показателей качества использования вагонов:

|  |  |
| --- | --- |
| Σngs= Σngrs+ Σnrs | (50) |

Период:

базисный

Σngs=243134+ 161530=404664

текущий

Σngs=230119+ 166002=396121

Таблица 8

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Символ | Период | | Темп изменения, процента |
| базисный | текущий |
| Вагоно-часы рабочего парка вагонов за месяц по эдементам произвдственного цикла: |  |  |  |  |
| на участкке с поездами | Σntu | 9031374,57 | 7848707,85 | 86,90 |
| транзит без переработки | Σnttr-br | 3064150,00 | 1289703,00 | 42,09 |
| транзит с переработкой | Σnttr-r | 7618393,00 | 7058320,00 | 92,65 |
| местных вагонов | Σntgr | 17855562,00 | 13499348,00 | 75,60 |
| Вагоно-часы рабочего парка вагонов за месяц, всего | Σntrb | 37569479,57 | 29696078,85 | 79,04 |
| Рабочий парк вагонов: |  |  |  |  |
| вагоно-сутки за месяц | ntrb | 1565394,98 | 1237336,62 | 79,04 |
| вагонов в среднем в сутки | nrb | 52179,83 | 41244,55 | 79,04 |
| Грузооборот, тонно-километры нетто эксплуатационные грузового и пассажирского движения, включая выполненные с одиночно следующими локомотивами, тыс. | Σ(pl)n | 14044948,00 | 13196788,00 | 93,96 |
| Погруженно вагонов всего | Σugr | 242290,00 | 246295,00 | 101,65 |
| Принято груженных вагонов всего, ваг. | Σupr | 114613,00 | 103356,00 | 90,18 |
| Работа дороги, ваг.: |  |  |  |  |
| всего | Σu | 356903,00 | 349651,00 | 97,97 |
| в среднем в сутки | u | 11896,77 | 11655,03 | 97,97 |
| Выгруженно всего, ваг. | Σur | 181989,00 | 163468,00 | 89,82 |
| Количество вагонов транзитных: |  |  |  |  |
| всего | Σztr | 2312930,00 | 2159907,00 | 93,38 |
| без переработки | Σztr-br | 1713417,00 | 1545707,00 | 90,21 |
| с переработкой | Σztr-r | 599513,00 | 614200,00 | 102,45 |
| Количество грузовых операций | Σzgr | 431776,00 | 414068,00 | 95,90 |
| Пробег вагонов в грузовом движении, тыс. ваг.-км: |  |  |  |  |
| всего (общий), в т.ч. | Σngs' | 404994,00 | 396472,00 | 97,90 |
| груженых вагонов | Σngrs' | 242945,00 | 229935,00 | 94,64 |
| порожних вагонов | Σnrs' | 160894,00 | 165434,00 | 102,82 |
| прочих вагонов | Σnspr | 1155,00 | 1103,00 | 95,50 |
| Пробег вагонов грузового парка во всех видах движения тыс. ваг.-км: |  |  |  |  |
| всего (общий), в т.ч. | Σngs | 404664,00 | 396121,00 | 97,89 |
| груженых вагонов | Σngrs | 243134,00 | 230119,00 | 94,65 |
| порожних вагонов | Σnrs | 161530,00 | 166002,00 | 102,77 |

По результатам расчетов делаем анализ изменения объема работы вагонов грузового парка:

Объем работы грузового парка в текущем году уменьшился. Грузооборот, упал на 6,04%, что существенно сказалось на работе дороги в целом, которая уменьшилась на 2,03%. Число вагонов к транзитных безпереработки уменьшилось на 9,72% с переработкой увеличивался на 2,45% . Соотношение между погруженными и выгруженными вагонами говорит о том, что дорога имеет характер работы ориентированный на вывоз продукции. Изучая пробеги вагонов, как во всех видах движения, так и в грузовом движении можно сделать вывод, что пробег вагонов грузового парка на 102,82% осуществляется в порожном движении.

**4. Анализ показателей использования грузовых вагонов**

**4.1. Показатели качества использования грузовых вагонов**

1. На основании показателей объёма работы вагонного парка (таб. 8) рассчитываются *показатели качества использования вагонного парка.* Эти показатели приводят к статистической отчётности: среднесуточная производительность вагона грузового парка *Fw*, динамическая нагрузка гружённого *qgr* и рабочего вагона *qrb*, процент порожнего пробега вагона к гружёному *αw-gr* и общему пробегу *αw*, среднесуточный пробег *Sw*, полный рейс *Rw* коэффициент местной работы *km*’,вагонное плечо *Lw*, общее время оборота вагона *T*.

Для аналитических целей определяют показатели: число технических станций *ktr*, проходимых вагоном за время оборота и структуру транзитных вагонов *wtr-r*, *wtr-br*. Расчёт показателей структуры транзитных вагонов позволяет выявить качественные изменения, от которых в значительной степени зависит величина среднего простоя транзитного вагона.

Показатели использования грузовых вагонов определяются по формулам (51) - (64).

2. *Среднесуточная производительность вагона* грузового парка показывает, сколько тонно-километров нетто эксплуатационных приходится в среднем на один вагон рабочего парка в среднем за сутки. Она определяется как отношение грузооборота в тонно-километрах нетто грузового и пассажирского движения Σ*(pl)n* к рабочему парку в вагоно-сутках:

|  |  |
| --- | --- |
| Fw=Σ(pl)n/ntrb. | (51) |

Период:

базисный

Fw=14044948000/1565394,982=8972,14324

текущий

Fw=13196788000/1266503,286=1266503,286

3. Для оценки использования грузоподъёмной силы вагона расписываются несколько показателей, характеризующих загрузку вагона.

*Динамическая нагрузка груженого вагона* характеризует загрузку на всём пути следования: рассчитывается делением грузооборота в тонно-километрах нетто грузового и пассажирского движения на пробег гружённых вагонов во всех видах движения:

|  |  |
| --- | --- |
| qgr=Σ(pl)n/Σngrs. | (52) |

Период:

базисный

qgr=14044948/243134=57,7662853

текущий

qgr=13196788/230119=57,3476679

Динамическая нагрузка *рассчитывается и на вагон рабочего парка делением объёма перевозок на общий пробег вагонов грузового парка:*

|  |  |
| --- | --- |
| qrb=Σ(pl)n/Σngs. | (53) |

Период:

базисный

qrb=14044948/404664=34,7076785

текущий

qrb=13196788/396121=33,3150426

*Динамическая нагрузка тары грузового вагона qt* определяется делением тонно-километров тары Σ*(pl)t*на общий пробег вагонов:

|  |  |
| --- | --- |
| qt=Σ(pl)t/Σngs. | (54) |

Период:

базисный

qt=9321156/404664=23,0343099

текущий

qt=9214934/396121=23,2629272

4. Ряд показателей характеризует различные виды расстояний, пройденных вагоном.

Полный *Rw* отражает расстояние, пройденное вагоном в среднем за один производственный цикл. Полные производственные циклы выполняются вагонами, как правило, в пределах нескольких дорог. В этой связи для дороги полный рейс показывает, сколько километров в среднем проходит вагон в границах дороги, выполняя один производственный цикл.

|  |  |
| --- | --- |
| Rw=Σngs/Σu. | (55) |

Период:

базисный

Rw=404664000/356903=1133,82067

текущий

Rw=396121000/349651=1132,90395

Часть расстояния за производственный цикл вагон проходит в груженом состоянии, оно характеризуется груженным рейсом *Rgr*:

|  |  |
| --- | --- |
| Rgr=Σngrs/Σu. | (56) |

Период:

базисный

Rgr=243134000/356903=681,232716

текущий

Rgr=230119000/349651=658,139116

Расстояние, которое проходит вагон в среднем за один производственный цикл в порожнем состоянии, называется порожнем рейсом *Rr*:

|  |  |
| --- | --- |
| Rr=Σnrs/Σu. | (57) |

Период: базисный

Rr=161530000/356903=452,587958

текущий

Rr=166002000/34965=474,7648371

Вагонное плечо *Lw* – это расстояние, которое проходит в среднем вагон между двумя техническими станциями, определяется делением общего пробега вагонов на число транзитных вагонов:

|  |  |
| --- | --- |
| Lw=Σngs/Σztr. | (58) |

Период: базисный

Lw=404664000/2312930=174,957305

текущий

Lw=396121000/2159907=183,397248

Среднесуточный пробег вагона *Sw* отражает расстояние, пройденного вагоном в среднем за сутки, определяется как отношение общего пробега к вагоно-суткам рабочего парка:

|  |  |
| --- | --- |
| Sw=Σngs/Σntrb. | (59) |

Период: базисный

Sw=404664000/1565394,982=258,506003

текущий

Sw=396121000/1266503,286=312,767448

5. Для оценки доли не производительного (порожнего) пробега вагонов применяются относительные величины:

координации *αw-gr* – соотношение порожнего и гружёного пробегов вагонов:

|  |  |
| --- | --- |
| αw-gr=(Σnrs/Σngrs)\*100; | (60) |

Период базисный

αw-gr=(161530/243134)\* 100=66,4366152

текущий

αw-gr=(166002/230119)\* 100=72,1374593

структуры *αw* – соотношение порожнего и общего пробега вагонов:

|  |  |
| --- | --- |
| αw=(Σnrs/Σngs)\*100; | (61) |

Период

базисный

αw=161530/404664\* 100=39,917067

текущий

αw=166002/396121\* 100=41,9068921

6. *Коэффициент местной работы kt* показывает, сколько грузовых операций Σ*zgr*приходится в среднем на единицу работы или на один производственный цикл:

|  |  |
| --- | --- |
| km=Σzgr/Σu. | (62) |

Период

базисный

km= 431776/356903=1,20978529

текущий

km= 414068/349651=1,18423228

В целом за один производственный цикл с вагоном выполняется две грузовые операции, т.е. по сети коэффициент местной работы равен 2. Для дорог и отделений величина коэффициента местной работы зависит от характера эксплуатационной работы и варьирует в пределах от 0 до 2, не принимая крайние значения.

Число технических станций, на которых производятся технические операции с транзитными вагонами *ktr*, определяется по данным предыдущих расчётов как отношение полного рейса к вагонному плечу:

|  |  |
| --- | --- |
| ktr=Rw/Lw. | (63) |

Период

базисный

ktr= 1133,820674/174,9573052=6,48055634

текущий

ktr= 1132,903953/183,3972481=6,17732253

7. *Структура транзитных вагонов* характеризуется долей транзитных вагонов без переработки *wb-r* и долей транзитных вагонов с переработкой *wtr-r* в общем транзитном вагонопотоке.

#### Доля транзитных вагонов без переработки

Период:

базисный wb-r=0,74079933

текущий wb-r=0,7156359

#### Доля транзитных вагонов с переработкой

Период:

базисный wtr-r=0,25920067

текущий wtr-r=0,2843641

8. *Оборот вагона рабочего парка T* характеризует среднюю продолжительность производственного цикла. Для дорог оборот вагона доказывает, сколько времени вагон находится в пределах дороги при выполнении одного производственного цикла. Определяется этот показатель как отношение рабочего парка *ntrb* к работе Σ*u* и переводится в часы:

|  |  |
| --- | --- |
| T=(ntrb/Σu)\*24. | (64) |

Период: базисный

T=(1565394,98/356903)\* 24=105,265239

текущий

T=(1237336,62/349651)\* 24=84,9306275

Продолжительность времени оборота вагона определяется эффективностью работы коллективов всех подразделений железнодорожного транспорта, поэтому оборот вагона является характеристикой качества всей эксплуатационной работы. На практике постоянно выполняется анализ изменения времени оборота вагона для выявления резервов его ускорения. Для аналитических целей время оборота вагона расчленяют по элементам (формулы 65—74).

Расчеты, выполненные по формулам (51 - 64), обобщаются в табл. 9.

Таблица 9

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Символ | Период | | Изменение абсолютное, (+,-) |
| базисный | текущий |
| Среднесуточная производительность вагона, т\*км брутто/(ваг.-сут.) | Fw | 8972,143236 | 10665,4792 | 1693,335987 |
| Динамическая нагрузка груженого вагона, т\*км брутто/(ваг.-сут.): | qgr | 57,7662853 | 57,3476679 | -0,418617313 |
| Динамическая нагрузка вагона рабочего парка, т\*км брутто/(ваг.-сут.) | qrb | 34,70767847 | 33,3150426 | -1,392635843 |
| Динамическая нагрузка тары грузового вагона, т\*км брутто/(ваг.-сут.) | qt | 23,03430995 | 23,2629272 | 0,228617291 |
| Полный рейс вагона, | Rw | 1133,820674 | 1132,90395 | -0,916721166 |
| в груженом состоянии | Rgr | 681,2327159 | 658,139116 | -23,09360003 |
| в порожнем состоянии | Rr | 452,5879581 | 474,764837 | 22,17687886 |
| Вагонное плечо, | Lw | 174,9573052 | 183,397248 | 8,439942886 |
| Среднесуточный пробег вагона, | Sw | 258,506003 | 320,140044 | 61,63404128 |
| Соотношение порожнего и груженого пробегов вагона, | αw-gr | 66,4366152 | 72,1374593 | 5,700844115 |
| Соотношение порожнего и общего пробега вагонов, | αw | 39,917067 | 41,9068921 | 1,989825087 |
| Коэффициент местной работы, | km | 1,209785292 | 1,18423228 | -0,025553014 |
| Число технических станций, | ktr | 6,480556342 | 6,17732253 | -0,303233811 |
| Структура транзитных вагонов: |  |  |  |  |
| доля транзитных вагонов без переработки, проц. | wb-*r* | 0,740799332 | 0,7156359 | -0,025163428 |
| доля транзитных вагонов с переработки, проц. | wtr-*r* | 0,259200668 | 0,2843641 | 0,025163428 |
| Оборот вагона рабочего парка | T | 105,2652389 | 84,9306275 | -20,33461138 |

Просмотрев табл. 9 мы можем сказать что, среднесуточная производительность вагона в сутки увеличилась в отчётном периоде по сравнению с базовым (с 8972,1423до10665,479), что не радует, произошли изменения и структуре транзитных вагонов, тут тоже рост в отчетном периоде без переработки на 0,0251, но с переработкой произошёл спад на 0,0251 , в свою очередь порадовали показатели полного рейса вагона, спад в отчетном периоде по сравнению с базовым (1133,820-1132,920), также порадовали показатели среднесуточныйпробег вагонов увеличилась в отчётном периоде по сравнению с базовым (с 258,506-320,140), спад коэффициент местной работы (1,209-1,184), отрицательное влияние произошло и в динамической нагрузке груженого вагона (57,7662853– 57,3476679), нагрузка вагона рабочего парка (34,70767847-33,3150426), нагрузка тары груженого вагона (23,0340995-23,2629272)

**4.2. Взаимосвязь показателей качества использования вагонов**

Показатели качества использования вагонов условно можно объединить в группы:

характеризующие *использование грузоподъёмной силы* – статистическая и динамическая нагрузки;

характеризующие *использование вагонов во времени*: скорость движения; средний простой; среднесуточный пробег; среднее время оборота и величина его элементов;

характеризующие *объективные условия перевозок* – процент порожнего пробега, полный рейс коэффициент местной работы, структура транзитных вагонов, число технических станций, проходимых за время оборота;

*обобщающий показатель* – среднесуточная производительность вагона *Fw*.

Показатели качества использования вагонов находятся во взаимодействии, которая, во-первых, позволяет проверить правильность расчётов и, во-вторых, является основой факторного анализа результативных показателей (производительности, времени оборота вагона). Следует заметить, что в некоторых случаях формулы взаимосвязи, позволяют получить не тождество, а приближённое равенство, так как состав объёмных показателей может несколько отличатся. Взаимосвязь показателей широко используется при составлении плана работы подвижного состава.

2.Время оборота грузового вагона включает продолжительность каждого элемента производственного цикла: время в чистом движении по перегонам в составе организованных поездов или с одиночными локомотивами *tdv*, время простоя на промежуточных станциях участка *tst*, время простоя по грузовым операциям *tgr*, время простоя под техническими операциями в составе транзитных поездов с переработкой *ttr-r* и без *переработки ttr-br*,

|  |  |
| --- | --- |
| T=tdv+tst+tgr+ttr-r+ttr-br | (65) |

Период:

базисный

T=22,1217853+3,183+50,0291731927162+21,3458362636347

+8,58538595=105,265239

текущий

T=20,0408536+2,4064091492453+38,6080634690019+20,1867576526 +5,69054=86,9326238

Каждый из этих элементов определяется на основе взаимосвязей показателей качества использования вагонов:

|  |  |
| --- | --- |
| tdv=Rw/vt. | (66) |

Период:

базисный

tdv=1133,82067/51,2535792=22,1217853

текущий

tdv=1132,90395/56,5297256=20,0408536

|  |  |
| --- | --- |
| tst=Rw/vu-Rw/vt. | (67) |

Период:

базисный

tst=1133,82067/51,25357921133,82067/44,8064685=3,18305824

текущий

tst=1132,90395/56,5297256-1132,90395/50,4695814=2,40640915

Сумма времени в чистом движении и простоя на промежуточных станциях участка характеризует полное время нахождения вагона на участке.

Время простоя под грузовыми операциями *tgr-*;

|  |  |
| --- | --- |
| tgr = tgr*-*\*km | (68) |

Период:

базисный

tgr= 41,3537621\*1,20978529=50,0291732

текущий

tgr= 32,6017659\*1,18423228=38,6080635

где *tgr-* – среднее время простоя местного вагона под одной грузовой операцией определяется по данным учёта станционного простоя:

|  |  |
| --- | --- |
| tgr-=Σntgr/Σzgr. | (69) |

Период:

базисный

t-gr=17855562/431776=41,3537621 текущий

t-gr=13499348/414068=32,6017659

Время нахождения вагона на технических станциях:

транзитных вагонов без переработки *ttr-br*:

|  |  |
| --- | --- |
| ttr-br=(Rw/Lw)\*t-tr-br\*wtr-br; | (70) |

Период:

базисный

ttr-br=1133,82067/174,957305\*1,3247915=8,58538595

текущий

ttr-br=1132,90395/183,397248\*0,59711043=3,68854372

транзитных вагонов с переработкой *ttr-r*:

|  |  |
| --- | --- |
| ttr-r=(Rw/Lw)\*t-tr-r\*wtr-r, | (71) |

Период:

базисный

t-tr-r=7618393,00/599513,00=12,707636

текущий

t-tr-r=7058320,00/614200,00=11,4918919

где *Rw/Lw*– число технических станций, проходимых вагоном за время оборота; *t-tr-br, t-tr-r*– средний простой транзитного вагона без переработки, с переработкой под соответствующей технической операцией:

|  |  |
| --- | --- |
| t-tri=Σnttri/Σztr, | (72) |

базисный

t-tr-br=3064150/1713417,00=1,78832707

текущий

t-tr-br=1289703/1545707,00=0,83437741

базисный

t-tr-r=7618393,00/599513,00=12,707636

текущий

t-tr-r=7058320,00/614200,00=11,4918919

*wtr-br*, *wtr-r*– доля транзитных вагонов без переработки, с переработкой в общем числе транзитных вагонов:

|  |  |
| --- | --- |
| wtri=Σztri/Σztr. | (73) |

Доля транзитных вагонов без переработки в общем числе транзитных вагонов

базисный

wtr-br=1713417/2312930=0,74079933

текущий

wtr-br=1545707/2159907=0,7156359

Доля транзитных вагонов с переработкой в общем числе транзитных вагонов

базисный

wtr-r=599513/2312930=0,25920067

текущий

wtr-r=614200/2159907=0,2843641

Таким образом, в составе времени оборота вагона для аналитических целей можно выделить пять элементов, которые определяются в основе взаимосвязей показателей качества использования грузовых вагонов во времени:



|  |  |
| --- | --- |
|  | (74) |

базисный

T=75,33401672+3734,60999/174,957305+1502,07599/174,957305=105,265239

текущий

T=61,05532618+3702,1958/183,397248+676,468768/183,397248=84,9306275

3.Уровень статистической нагрузки влияет на динамическую нагрузку вагона, но находится с ней в корреляционные связи.

Динамическая нагрузка на вагон рабочего парка зависит от динамической нагрузки груженого и коэффициента порожнего пробега к груженому:

|  |  |
| --- | --- |
| qrb=qgr/(1+αw-gr/100). | (75) |

базисный

qrb=57,76628526/(1+0,66436615)=34,7076785

текущий

qrb=57,34766795/(1+0,72137459)=33,3150426

4.Полный рейс вагона связан с гружённым рейсом и процентом порожнего пробега вагонов:

|  |  |
| --- | --- |
| Rw=Rgr\*(1+αw-gr/100). | (76) |

базисный

Rw=681,232716\*1,66436615=1133,82067

текущий

Rw=658,139116\*1,72137459=1132,90395

Его можно проверить по величине среднесуточного пробега и времени оборота вагона в сутках:

|  |  |
| --- | --- |
| Rw=Sw\*T. | (77) |

базисный

Rw=258,506003\*105,265239=1133,82067

текущий

Rw=320,140044\*84,9306275=1132,90395

5.Среднесуточная производительность вагона рабочего парка зависит от динамической нагрузки груженного вагона, среднесуточного пробега и коэффициента порожнего пробега вагонов:

|  |  |
| --- | --- |
| Fw=Swqgr/(1+αw-gr/100). | (78) |

базисный

Fw=14932,93151/(1+0,66436615)= 8972,14324 = 8972,14324

текущий

Fw=17936,48373(1+0,72137459)= 10419,8608 = 10419,8608

**4.3. Анализ влияния факторов на изменение времени оборота вагона**

Как видно из формулы (74), время оборота вагона зависит от большого числа факторов. Поэтому факторный анализ ведётся по каждому элементу отдельно, а затем обобщается. При этом все факторы условно классифицируют на две группы: зависящие от условий работы предприятия (полный рейс, вагонное плечо, коэффициент местной работы, структура транзитных вагонов) и зависящие от качества работы предприятия (скорости, средний простой каждой категории вагона).

В табл. 9 представлен пример исходной информации, необходимой для анализа причин изменения оборота вагона. Она позволяет сделан вывод, что увеличение участковой скорости, вагонного плеча и сокращения простоя транзитных вагонов без переработки способствуют ускорению времени оборота вагона. Однако изменение ряда факторов – увеличение полного рейса вагона, рост коэффициента местной работы, увеличение среднего простоя вагона под грузовой операцией и транзитных с переработкой вызывает замедление времени оборота вагона.

Таблица 10

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Символ | Период | | Изменение (+,-) |
| базисный | текущий |
| Полный рейс, км | Rw | 1133,82067 | 1132,90395 | -0,9167212 |
| Скорость движения, км/ч: |  |  |  |  |
| техническая | vt | 51,2535792 | 56,5297256 | 5,2761464 |
| участковая | vu | 44,8064685 | 50,4695814 | 5,6631129 |
| Коэфициент местной работы | km | 1,20978529 | 1,18423228 | -0,025553 |
| Вагонное плечо, км | Lw | 174,957305 | 183,397248 | 8,4399429 |
| Средний простой под одной грузовой операцией, ч: |  |  |  |  |
| грузовой-местного вагона | t-gr | 41,3537621 | 32,6017659 | -8,7519962 |
| технической-транзитного вагона без переработки | t-tr-br | 1,78832707 | 1,28724461 | -0,5010825 |
| технической-транзитного вагона с переработкой | t-tr-r | 12,707636 | 11,4918919 | -1,2157441 |
| Доля транзитных вагонов: |  |  |  |  |
| без переработки | wtr-br | 0,74079933 | 0,7156359 | -0,0251634 |
| с переработкой | wtr-r | 0,25920067 | 0,2843641 | 0,0251634 |

Общее изменение каждого элемента Δ*ti* и времени оборота вагона в целом Δ*T* находят как разность уровней в текущем и базисном периодах:

|  |  |
| --- | --- |
| Δti=ti1-ti0 | (79) |

Изменение времени в чистом движении *tdv* происходит под влиянием двух составляющих: полного рейса Δ1 и технической скорости Δ2:

Δtdv= 20,04085356-22,12178529=-2,08093173

|  |  |
| --- | --- |
| Δ1=(Rw1-Rw0)/vt0; | (80) |

Δ1= 1132,903953-1133,820674/51,25357918=-0,01788599

|  |  |
| --- | --- |
| Δ2=Rw1\*(1/v1-1/v0); | (81) |

Δ2= 1132,90395\*(1/56,52972562-1/51,25357918 )=-2,06304574

Общее изменение времени нахождения вагона на промежуточных станциях разлагать по фактам нецелесообразно, так как изолированного статистического учета этого вида простоя вагонов не ведётся, а его величина влияет лишь на величину участковой скорости:

|  |  |
| --- | --- |
| Δtst=tst1-tst0 | (82) |

Δtst= 2,406409149-3,18305824=-0,77664909

Изменение времени нахождения вагона под грузовыми операциями обусловлено двумя факторами: коэффициентом местной работы Δ3 и средним простоем под одной грузовой операцией Δ4:

|  |  |
| --- | --- |
| Δ3=(km1-km0)\*t-gr0; | (83) |

Δ3= -0,02555301\*41,35376214=-1,05671328

|  |  |
| --- | --- |
| Δ4=km1\*(t-gr1-t-gr0). | (84) |

Δ4= 1,184232277\*-8,75199624=-10,3643964

Изменение времени нахождения вагонов в составе транзитных поездов на технических станциях без переработки и с переработкой определяется влияние четырёх факторов: полного рейса Δ5, Δ6 вагонного плеча Δ6, Δ10, удельного веса соответствующей группы транзитных вагонов Δ7, Δ11, среднего простоя транзитного вагона соответствующей категории Δ8, Δ12 формулы (85 – 88)

|  |  |
| --- | --- |
| Δ5,9=(Rw1-Rw0)\*t-tr,i0\*wi0/Lw0; | (85) |

Δ5=-0,91672117\*1,788327068\*0,740799332/174,9573052=-0,00694149

Δ9=-0,91672117\*21,34583626\*0,259200668/174,95730=-0,01725862

|  |  |
| --- | --- |
| Δ6,10=Rw1\*wi,0\*t-tr,i0\*(1/Lw1-1/Lw0); | (86) |

Δ6=1132,903953\*0,740799332\*1,78832706/(0,005452645-0,00571568) =-0,39478009

Δ10=1132,903953\*0,259200668\*12,70763603/(0,005452645-0,00571568)=-0,98154132

|  |  |
| --- | --- |
| Δ7,11=Rw1\*t-tr,i0\*(wi1-wi0)/Lw1; | (87) |

Δ7=1132,903953\*1,788327068\*(-0,02516343)/183,3972481= -0,27798223

Δ11=1132,903953\*12,70763603\*0,025163428/183,3972481=1,9753081

|  |  |
| --- | --- |
| Δ8,12=Rw1\*wi1\*(t-tr,i1-t-tr,i0)/Lw1; | (88) |

Δ8= 1132,903953\*0,715635905\*(-0,50108246)/ 183,3972481=-2,21514215

Δ12=1132,903953\*0,284364095\*(-1,21574414)/183,3972481= =2,13558677

Все факторы от которых зависит среднее время оборота вагона, можно определить в три группы:

*отражающие влияние условий работы* – полный рейс вагона, (коэффициент местной работы), вагонное плечо;

*отражающие влияние структуры транзитного вагонопотока*;

*отражающие влияния качества работы коллектива*: скорости участковая и техническая, среднее время простоя под одной грузовой операцией транзитного вагона с переработкой и без переработки.

При практической оценки изменения времени оборота вагона и материальном стимулировании работников важно выделить ту часть изменения, которая произошла под влиянием факторов, характеризующих качество работы коллектива.

Таким образом, общее изменение продолжительности одного производственного цикла ΔT можно разложить на три интегральные составляющие: Δ13 – изменение под влиянием условий работы; Δ14 – изменение под влиянием различной структуры транзитного вагонопотока; Δ15 – изменение, обусловленное качеством работы коллектива.

|  |  |
| --- | --- |
| ΔT=T1-T0=Δ13+Δ14+Δ15. | (89) |

ΔT= 84,93062755-105,2652389=-20,3346114

ΔT= -2,47512079+1,697325876+-19,5568165=-20,3346114

|  |  |
| --- | --- |
| Δ13=Δ1+Δ3+Δ5+Δ6+Δ9+Δ10. | (90) |

Δ13= -1,07459928+(-0,40172158)+(-0,99879994)=-2,47512079

|  |  |
| --- | --- |
| Δ14=Δ7+Δ11. | (91) |

Δ14= -0,27798223+1,975308102=1,697325876

|  |  |
| --- | --- |
| Δ15=Δ2+Δtst+Δ4+Δ8+Δ12. | (92) |

Δ15=-2,83969483+(-14,5815349)+(-2,13558677)=-19,5568165

В табл. 11 приведены итоги расчета влияния факторов методом ризниц по формулам ( 79 – 92 ).

Таблица 11

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы оборота, фактор | | | Расчет | | | Изменение, ч | | | | |
| Всего | | | В том числе за счет: | |
| условий | качества |
| Изменение времени чистого движения Δtdv | | | 20,04085356-22,12178529 | | | -2,08093173 | | |  |  |
| в том числе за счет: | | |  | | | | | | | |
| полноого рейся Δ1 | | | -0,91672116/51,25357918 | | | -0,01788599 | | | -0,01788599 |  |
| технической скорости Δ2 | | | 1132,903953\*(1/56,529726- 1/51,2535792) | | | -2,06304574 | | |  | -2,06304574 |
| Изменение времени простоя на промежуточных станциях Δtst | | | 2,406409149-3,18305824 | | | -0,77664909 | | |  | -0,77664909 |
| Изменение времени простоя под грузовыми операциями Δtgr | | | 38,60806347-50,02917319 | | | -11,4211097 | | |  |  |
| в том числе за счет: | | |  | | | | | | | |
| коэффициента местной работы Δ3 | | | -0,025553014\*41,35376214 | | | -1,05671328 | | | -1,05671328 |  |
| среднего простоя Δ4 | | | 1,184232277\*-8,751996242 | | | -10,3643964 | | |  | -10,3643964 |
| Изменение времени простоя на технических станциях транзитных вагонов без переработки Δttr-br | | | 5,690539996-8,585385945 | | | -2,89484595 | | |  |  |
| в том числе за счет: | | |  | | | | | | | |
| полного рейса Δ5 | | | -0,916721166\*1,788327\*0,7407993/174,9573052 | | | -0,00694149 | -0,00694149 |  | | |
| вагоного плеча Δ6 | | | 1132,904\*0,740799\*1,788327\*(1/183,39725- 1/174,957305) | | | -0,39478009 | -0,39478009 |  | | |
| структуры Δ7 | | | 1132,903953\*1,788327\*-0,025163/183,3972481 | | | -0,27798223 | -0,27798223 |  | | |
| среднего простоя Δ8 | | | 1132,903953\*0,715636\*-0,501082/183,3972481 | | | -2,21514215 |  | -2,21514215 | | |
| Изменение времени простоя на технических станциях транзитных вагонов с переработкой Δttr-r | | | 20,18675765-21,34583626 | | | -1,15907861 |  |  | | |
| в том числе за счет: | | |  | | | | | | | |
| полного рейса Δ9 | | | -0,916721166\*12,70764\*0,2592007/174,9573052 | | | -0,01725862 | | -0,01725862 |  | |
| вагоного плеча Δ10 | | | 1132,904\*0,259201\*12,70764\*(1/183,39725- 1/174,957305) | | | -0,98154132 | | -0,98154132 |  | |
| структуры Δ11 | | | 1132,903953\*12,70764\*0,0251634/183,3972481 | | | 1,975308102 | | 1,975308102 |  | |
| среднего простоя Δ12 | | | 1132,903953\*0,284364\*-1,215744/183,3972481 | | | -2,13558677 | |  | -2,13558677 | |
| Общее изменение времени оборота вагона ΔT | | | 86,93262383-105,2652389 | | | -18,3326151 | | -0,77779492 | -17,5548202 | |

Общее время оборота вагона уменьшиилось. Уменьшение произошло главным образом за счет факторов зависящие от качества работы предприятия (-17,555 ч.). Если рассмотреть более подробно эти факторы, то можно обнаружить влияние каждой составляющей факторов на общее время оборота вагона. А именно: уменьшение среднего простоя вагона под одной грузовой операцией на 11,42 привело к общему увеличение времени оборота на 10,36ч. Это наглядно подтверждает, факт необходимости снижение времени на прохождения грузовых операций. Снижение технической скорости на 5,28 привело к уменьшению оборота вагонов на 2,06

Факторы, зависящие от условий работы предприятия оказали не значительное влияние на общее изменение времени оборота вагона, всего -0,78 ч. Главный элемент оборота, который существенно влиял на время оборота в текущем году оказался коэффициент местной работы (- 1,06)

**4.4. Анализ изменения среднесуточной производительности грузового вагона рабочего парка**

1.Общее изменение среднесуточной производительности вагона зависит от изменения трёх факторов: динамической нагрузки гружёного вагона Δ*Fw1*, соотношение порожнего и груженного пробегов Δ*Fw2*, и среднесуточного пробега вагона Δ*Fw3*. Анализ ведётся на основе формулы (78) методом раз ниц по формулам (93 – 96).

Влияние динамической нагрузки гружёного вагона:

|  |  |
| --- | --- |
| ΔFw1=(qgr1-qgr0)\*Sw0/(1+αw-gr/100). | (93) |

ΔFw1=-0,41861731\*258,506003/1+ 0,664366152=-65,018799

Влияние процента порожнего пробега вагонов:

|  |  |
| --- | --- |
| ΔFw2=(qgr1\*Sw0)\*((1/(1+αw-gr1/100))-(1/(1+αw-gr0/100))). | (94) |

ΔFw2=14824,71642\*(-0,01989825)= -294,985927

Влияние среднесуточного пробега вагонов:

|  |  |
| --- | --- |
| ΔFw3=qgr1\*(Sw1-Sw0)/(1+αw-gr1/100). | (95) |

ΔFw3=57,34766795\*54,26144457/(1+0,721374593)=1807,722339

Общее изменение производительности вагона полностью разлагается на влияние названных факторов:

|  |  |
| --- | --- |
| ΔF=F1-F0=ΔFw1+ΔFw2+ΔFw3. | (96) |

ΔF= 10419,86085-8972,143236 =1447,717613

Таблица 12

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Символ | Период | | Изменение абсолютное, (+,-) |
| базисный | текущий |
| Производительность вагона, т\*км брутто/(ваг.-сут.) | Fw | 8972,14324 | 10419,8608 | 1447,71761 |
| Динамическая нагрузка груженного вагона | qgr | 57,7662853 | 57,3476679 | -0,41861731 |
| Среднесуточный пробег вагона | Sw | 258,506003 | 312,767448 | 54,2614446 |
| Доля порожнего пробега вагона | aw-gr | 66,4366152 | 72,1374593 | 5,70084411 |

После окончания расчётов делаем аналитические выводы.

Производительность вагона в текущем периоде возросла на 1447,71761т\*км брутто/(ваг.-сут.). Такая ситуация сложилась за счет увеличения динамической нагрузки груженого вагона на 0,412 увеличилось также отрицательное влияние процента порожних пробегов вагонов на 5,7,а также за счет увеличение влияния среднесуточного пробега вагона на -54,26

2.Расчёт показателей использования грузовых вагонов, анализ влияния факторов на изменение оборота вагона и его производительности может быть выполнен на персональном компьютере.

**Заключение**

Утверждение новой технологии планирования перевозов грузов требует в сжатые сроки решить ряд организационных вопросов для ее внедрения. Прежде всего предстоит утвердить «Правила приема заявок на перевозку грузов и заключения договоров об организации перевозок грузов на железнодорожном транспорте», завершить разработку автоматизированной системы сбора и обработки заявок на перевозку грузов с работой в реальном режиме времени и разработать формы оперативной отчетности по анализу заявляемых объемов и контролю исполнения заявок отправителей по календарным датам погрузки. В Дирекцию совета по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества следует направить новую технологию планирования для применения ее положения, что упростит работу по предложенной технологии при перевозках экспортно-импортных грузов.

Важное значение будет иметь разработка автоматизированной системы оперативного технического нормирования эксплуатационной работы железных дорог в условиях ежесуточного планирования перевозов грузов. Требуется также обеспечить поэтапный переход на кодирование пользователей услугами железных дорог в соответствии с Общероссийским классификатором предприятий и организаций в автоматизированных информационных системах железнодорожного транспорта.

Внедрение новой технологии требует большой работы с кадрами на всех уровнях управления — от станций до МПС. Системой обучения должны быть охвачены и работники взаимодействующих с железнодорожным транспортом предприятий-отправителей и получателей грузов, фирм-экспедиторов, работники морских и речных портов, и Минтранса.

Анализ показал, что внедрение новой технологии планирования перевозок грузов эффективно на железнодорожном транспорте и для потребителей его услуг. Прежде всего, новая технология позволит определять в автоматизированном режиме конкретные потребности каждого отправителя в подвижном составе по календарным датам погрузки с учетом выбранного им режима подачи подвижного состава. Это создает основу для повышения качества обслуживания железнодорожной клиентуры. Реализация современных информационных технологий обеспечит также сокращение времени согласования заявок на перевозки грузов. В свою очередь, все это обеспечит снижение дебиторской задолженности, расчет финансовых показателей на основе выполнения конкретных перевозок, позволит делать более обоснованный прогноз финансового положения железных дорог.

Кроме того, новая технология дает возможность достоверно определять объемы погрузки в адрес выделенных станций назначений. В результате создаются условия для организации погрузки с учетом выгрузочных возможностей получателей. Это важный резерв сокращения простоя вагонов на станциях массовой выгрузки, а также простоя вагонов и составов на подходах к таким станциям. Вместе с этим улучшаются взаимоотношения с экспедиторскими организациями. По каждой из них появится возможность определения объемов перевозок на любой период времени.

Принципиально изменится система работы с вагонными парками. Теперь появится возможность расчета потребности в перевозочных средствах по каждой станции погрузки, отделению, дороге и в целом по сети по календарным датам погрузки, родам подвижного состава с учетом их принадлежности, а также по номенклатуре грузов, и с учетом срока доставки прогнозировать высвобождение подвижного состава на станциях выгрузки. Это станет основой сокращения транспортных издержек на принципах оптимизации порожнего пробега подвижного состава.

**Список использованной литературы:**

1. В.Г Круглова, Е.А. Полосаткина. «Статистика ж/д транспорта». Учебное пособие. Новосибирск 2001 г.