

“Ўзбекистон темир йўллари” ДАТК
Ташкентский институт инженеров железнодорожного
транспорта

Кафедра “Бухгалтерский учет и аудит”

Курсовая работа

Дисциплина

«Статистика железнодорожного транспорта»

Тема: Анализ использования подвижного состава

Студент : гр. БХА-20 Сидорова А.

Приняла: ассистент Фадеева Т.Т.

Ташкент 2012

1. Объем грузовых перевозок по дороге.

Объем грузовых перевозок, выполняемых дорогой, измеряется тарифными тонна-километрами, в основе определения которых лежит кратчайшее расстояние перевозок. От величины тарифных тонна-километров зависят доходы от грузовых перевозок.

Наряду с тарифными тонна-километрами железнодорожная статистика определяет эксплуатационные тонна-километры нетто. В их состав входят тонна-километры нетто, выполненные в грузовом, пассажирском движении и в одиночном следовании. С эксплуатационными тонна-километрами связаны эксплуатационные расходы железных дорог. В связи с этим экономические интересы дороги требуют снижения процента разрыва между тарифными и эксплуатационными тонна-километрами. Он рассчитывается по формуле (1), (табл. 1):

$$\kappa = (\Sigma(pl)_n / \Sigma p^s l) 100 \quad (1)$$

$$\kappa_A = (20410564 / 20178511.12) 100 = 101.15$$

$$\kappa_T = (20421860.1 / 20640374) 100 = 101.13$$

$$\kappa_a = (107.07 - 101.15) = 0.08$$

$$\kappa_n = (101.07 / 101.15) 100 = 99.92$$

Таблица 1.

Анализ изменения грузооборота дороги.

Показатель	Период		Изменение	
	Базисный	Текущий	Абсолютное	Процент
Грузооборот нетто, млрд. т.к.	20402770	20630129	227359	101.11
Тарифный $\Sigma p^s l$	20176040.5	20419502.3	243461.8	101.2
Эксплуатационный грузовой и пассажирского движения $\Sigma(pl)_n$	20408065	20637991	229926	101.12
Процент разрыва грузооборота нетто эксплуатационного и тарифного κ	101.15	101.07	-0.08	99.92

Основным фактором определяющим объем работы перевозочных средств, является тарифный грузооборот, вместе с тем объем зависит и от уровня показателей использования подвижного состава. При прочих равных условиях изменение грузооборота вызывает пропорциональное изменение показателей работы подвижного состава. Непосредственно с тарифным связан эксплуатационный грузооборот.

$$\Sigma(pl)_n = \Sigma p^s l / R, \text{ где}$$

$$R = \Sigma(pl)_n / \Sigma p^s l$$

Различие между тарифным и эксплуатационным грузооборотом образуется главным образом за счет внутри дорожных кружностей. Уменьшение грузооборота нетто на условной дороге по сравнению с планом на 4.11% было вызвано снижением тарифного грузооборота на 4.04% и снижением внутридорожных кружностей, что привело к уменьшению процента разрыва (R) на 0.01%.

2. Наличие и работа локомотивного парка.

2. 1. Наличие и структура парка локомотивов.

Расчетно-экономической работе предшествует теоретическое изучение существующей системы учета и группировки инвентарного и фактического наличия локомотивов на дороге.

Учет наличного парка осуществляется с распределением его 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 парк 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, приемке после ремонта).

Вне распоряжения дороги учитываются локомотивы, отправленные в запас МПС и находящиеся в аренде у предприятий МПС, и других министерств и ведомств по договору. По исходным данным (прил. 1) определить эксплуатируемый и неэксплуатируемый парки в распоряжении дороги, вне распоряжении дороги и в целом наличный парк (табл.2.)

Таблица 2.

Распределение наличного парка локомотивов в среднем в сутки.

Группа парка локомотивов	Период				Темп изменения, %
	Базисный		Текущий		
	Всего	В проц. к итогу	Всего	В проц. к итогу	
Эксплуатируемый парк	1246.03	93.94	1253.47	79.5	100.59
В том числе :					
поездные, из них					
грузовое движение с					
передаточными и					
вывозными локомотивами	940.05	70.87	930.66	59.03	99.00
маневровая работа	290.14	21.87	302.52	19.18	104.26
прочая работа	15.84	1.19	20.29	1.28	128.09

Неэксплуатируемый парк	236.11	17.80	310.58	19.70	110.67
В том числе:					
неисправные	64.94	4.89	86.90	5.51	133.8
ожидающие исключения из инвентаря	16.73	1.26	14.17	0.89	84.69
исправные	154.44	11.64	209.51	13.28	135.65
В распоряжении дороги	1310.97	98.85	1564.05	99.2	119.3
Вне распоряжении дороги	15.34	1.15	12.48	0.79	81.35
Наличный парк	1326.31	100.0	1576.53	100.0	118.86



По данным табл.2 можно сделать вывод о том, что число локомотивов, находящихся в распоряжении дороги увеличилось по сравнению с базисным периодом на 25.19 или на 1.6%. Это связано с увеличением числа локомотивов не эксплуатационного парка на 26.6% и уменьшением эксплуатируемого парка на 3.6%.

На условной дороге наличный парк локомотивов по сравнению с планом увеличился на 1.6%, что обусловлено ростом числа локомотивов находящихся вне распоряжении дороги на 6.1% и локомотивов в распоряжении дороги на 1.6%, так как наличный парк - это сумма « в распоряжении дороги » + « вне распоряжении дороги ».

Поездные локомотивы эксплуатируемого парка в учет 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).

К локомотивам, занятым работе на участке $\sum m_u^{lok}$, относятся локомотивы, находящиеся в движении на перегонах $\sum m_{dv}^{lok}$, простаивающие на промежуточных станциях участка $\sum m_{st}^{lok}$ во главе поезда, в двойной тяге, одиночном следовании и работающие по системе многих единиц, в подталкивании.

$$\boxed{\sum m_u^{lok} = \sum m_{dv}^{lok} + \sum m_{st}^{lok}} \quad (2)$$

$$\sum m_u^{lok}_o = 299.29 + 40.66 = 339.95$$

$$\sum m_u^{lok}_T = 303.58 + 40.47 = 344.05$$

В простое на станциях приписки $\sum m_{pr}$ и станциях оборота $\sum m_{ob}$ учитываются локомотивы, которые простаивают или выполняют маневровую работу как на станционных, так и на деповских путях.

По исходным данным (прил. 2) распределим локомотивы грузового движения по элементам производственного цикла (табл. 3). По каждой группе вычислим относительные величины структуры, динамики.

Таблица 3

Группировка локомотивов грузового движения по элементам производственного цикла, в среднем за сутки

Элемент производственного цикла	Символ	Период				Темп изменения, %
		Базисный		Текущий		
		Всего	В проц. к итогу	Всего	В проц. к итогу	
Работа на участке	$\sum m_u^{lok}$	339.95	48.81	344.05	50.86	101.20
В том числе:						
в движении	$\sum m_{dv}^{lok}$	299.29	43.05	303.58	44.87	101.43
на промежуточных станциях						
Простой на станциях оборота	$\sum m_{st}^{lok}$	40.66	5.84	40.47	5.98	99.53
Простой на станциях приписки	$\sum m_{ob}$	195.39	28.10	190.91	28.22	97.70
Простой на станциях смены бригад	$\sum m_{pr}$	87	12.51	61.97	9.16	71.22
Эксплуатируемый парк грузового движения, всего	$\sum m_{st}$	73.46	10.56	79.53	11.75	108.26
	M_{rb}	695.2	100.0	676.46	100.0	97.30

Основой анализа затрат времени эксплуатируемого парка локомотивов и его составных частей служат показатели, представленные в табл.3. Уменьшение затрат времени локомотивов на промежуточных станциях на 4.05% против установленных планом происходило медленнее, чем парка на перегонах (на 4.97), что привело к падению доли непроизводительных затрат локомотивов на участках и как следствие, к повышению доли. Общая затрата времени локомотивов эксплуатационного парка M_{rb} - численность парка выраженная числом локомотивов в среднем

за сутки - представляет собой сумму времени локомотивов на участках и в других элементах производственного цикла : на станциях оборота $\Sigma m_{пр}$ приписки $\Sigma m_{пр}$, смены локомотивных бригад $\Sigma m_{см}$. Эксплуатируемый парк уменьшится по сравнению с базисным периодом на 5.16%, в результате изменится $\Sigma m_{об}$ на 2.90%, $\Sigma m_{пр}$ на 15.43%, $\Sigma m_{см}$ на 3.77% . Работа на участке в отчетном периоде уменьшилась на 4.40% по сравнению с планом.

2. 2. Объем работы локомотивов грузовом движении.

Работа, выполненная локомотивами грузового движения, измеряется тонна-километрами, локомотиво-километрами, локомотиво-часами (сутками). Грузооборот брутто $\Sigma(pl)_b$ включает тонна-километры нетто эксплуатационные и тонна-километры тары $\Sigma(pl)_t$:

$$\boxed{\Sigma(pl)_b = \Sigma(pl)_n + \Sigma(pl)_t} \quad (3)$$

$$\Sigma(pl)_{b \delta} = 20410564 + 14389766 = 34800330$$

$$\Sigma(pl)_{b T} = 20640374 + 14566385 = 35206759$$

Общий пробег локомотивов ΣMS состоит из линейного $\Sigma m_{лs}$ и условного $\Sigma m_{ус}$:

$$\boxed{\Sigma MS = \Sigma m_{лs} + \Sigma m_{ус}} \quad (4)$$

$$\Sigma MS_{\delta} = 13061794 + 1488131 = 14549925$$

$$\Sigma MS_T = 13136288 + 1479342 = 14615630$$

Линейный пробег $\Sigma m_{лs}$ отражает полное расстояние, пройденное за отчетный период локомотивами при выполнении поездной работы:

$$\boxed{\Sigma m_{лs} = \Sigma ms + \Sigma m_{у спмs} + \Sigma m_{сs}} \quad (5)$$

$$\Sigma m_{лs \delta} = 11589617 + 1068468 = 13061794$$

$$\Sigma m_{лs T} = 11840261 + 1114600 = 13136288$$

где Σms - пробег во главе поезда; $\Sigma m_{у спмs}$ - линейный вспомогательный пробег; $\Sigma m_{сs}$ - пробег вторых локомотивов, работающих по системе многих единиц.

$$\boxed{\sum m_{u\text{spm}} S = \sum m_{du} S + \sum m_{od} S + \sum m_t S} \quad (6)$$

$$\sum m_{u\text{spm}} S_{\text{б}} = 181199 + 807950 + 79319 = 1068468$$

$$\sum m_{u\text{spm}} S_T = 234305 + 791950 + 88345 = 1114600$$

где $\sum m_{du} S$, $\sum m_{od} S$, $\sum m_t S$ - пробег локомотивов в двойной тяге, одиночном следовании и в подталкивании.

Условный пробег $\sum m_u S$ - это локомотиво - часы маневровой и прочей работы или простоя в ожидании работы, пересчитанные в локомотиво-километры пробега по условным коэффициентам. Условный и линейный вспомогательный пробеги характеризуют общий объем вспомогательного пробега.

Затраты времени локомотивов измеряются в локомотиво - часах и являются основной для распределения парка по элементам производственного цикла (см. табл. 3).

По исходным данным (прил. 3) рассчитаем показатели объема работы локомотивов, их абсолютное и относительное изменение за текущий период по сравнению с базисным. Расчеты обобщим в табл. 4, дадим краткий анализ динамики показателей работы локомотивов в грузовом движении в сравнении с динамикой объема перевозок грузов. При этом следует отметить, что чем меньше затрат тонна-километров брутто, локомотиво-километров, локомотиво-часов приходится на единицу тарифного грузооборота, тем ниже уровень себестоимости перевозок грузов, что свидетельствует о повышении эффективности перевозочного процесса.

Показатели объема работы локомотивов .

Показатель	Символ	Период		Темп изменения %
		Базисный	Текущий	
Грузооборот грузового движения без выполнения одиночно следующими локомотивами. тыс. т км				
брутто	$\Sigma(pl)'_b$	34770154	35171246	101.15
нетто	$\Sigma(pl)'_n$	20402770	20630129	101.11
тары	$\Sigma(pl)'_t$	14367384	14541117	101.20
То же, включая выполненные одиночно следующими локомотивами. Тыс. т км				
брутто грузового движения	$\Sigma(pl)_b$	34800330	35206759	101.16
нетто грузового и пассажирского движения	$\Sigma(pl)_n$	20410564	20640374	101.12
Пробег локомотивов, лок. км				
во главе поезда	Σms	11589617	11840261	102.6
в двойной тяге	$\Sigma m_{du}S$	181199	234305	129.3
в одиночном следовании	$\Sigma m_{od}S$	807950	791950	98.0
в подталкивании	Σm_tS	79319	88345	111.3
по системе многих единиц	$\Sigma m_{s,s}$	403709	181427	44.9
Линейный вспомогательный пробег, лок. км	$\Sigma m_{vspm}S$	1068468	1114600	104.3
Линейный пробег лок. км	Σm_lS	13061794	13136288	100.5
Условный пробег, лок. км	Σm_uS	1488131	1479342	99.40
Общий пробег, лок. км	ΣMS	14549925	14615630	100.45
Вспомогательный общий пробег, лок. км	$\Sigma m^0_{vspm}S$	2556599	2593942	101.46

Исходными показателем при анализе пробега локомотивов является грузооборот брутто. Величина поездного пробега определяется уровнем грузооборота брутто и массы брутто поезда :

$$\Sigma ms = \Sigma(pl)_b / Q_b \quad (7).$$

Массу брутто смотрим в табл.5 . Из табл.4 видно, что поездной пробег на дороге возрос на 0.7% при уменьшении грузооборота брутто на 3.98% относительная экономия пробега обусловлена уменьшением массы поезда брутто на 134.66 тонн.

Пробег локомотивов во главе поездов в свою очередь, является одним из факторов и важнейшим составным элементом их линейного и общего пробега, кроме того, линейный и общий пробег локомотивов зависит соответственно от доли вспомогательного $\sum m_{vspm}$ и условного m_{us} пробега. При увеличении пробега локомотивов во главе поезда на 0.70% линейного пробега $\sum m_{is}$ уменьшился на 0.70%, что объясняется сокращением линейного пробега $\sum m_{vspms}$ на 3.96% .

Улучшение организации эксплуатации дало возможность сократить пробег локомотивов в одиночном следовании на 6.44% . Улучшился на 28.55% пробег локомотивов действующих по системе многих единиц. В целом по дороге линейный пробег $\sum m_{is}$ сократился на 0.71% .

Общий пробег $\sum MS$ сократился на 0.88%, что объясняется снижением линейного пробега на 0.71% и снижением условного пробега на 2.43% .

3. Анализ показателей использования локомотивов грузового движения

3. 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 использования локомотивов условно объединяются в группы: характеризующие использование *мощности локомотива*; характеризующие использование *времени локомотива* и синтетический (интегральный) показатель—*производительность локомотива*.

Показатели средней массы поезда - брутто Q_b , брутто условной Q_b^u , нетто Q_n , тары Q_t - рассчитывается по данным табл.4

$$\boxed{Q_b = \Sigma(pl)'_b / \Sigma ms} \quad (8)$$

$$Q_{b\delta} = 34770154 / 11589617 = 3000.00 (T)$$

$$Q_{bT} = 35171246 / 11840261 = 2667.41 (T)$$

$$\boxed{Q_b^u = \Sigma(pl)'_b / \Sigma m_t s} \quad (9)$$

$$Q_{b\delta}^u = 34770154 / 13061794 = 2661.97 (T)$$

$$Q_{bT}^u = 35171246 / 13136288 = 2677.41 (T)$$

$$\boxed{Q_n = \Sigma(pl)'_n / \Sigma ms} \quad (10)$$

$$Q_{n\delta} = 20402770 / 11589617 = 1760.43 (T)$$

$$Q_{nT} = 20630129 / 11840261 = 1742.37 (T)$$

$$\boxed{Q_t = \Sigma(pl)'_t / \Sigma ms} \quad (11)$$

$$Q_{t\delta} = 14367384000 / 11589617 = 1239.67 (T)$$

$$Q_{tT} = 14541117000 / 11840261 = 1228.10 (T)$$

2. Средний состав поезда: всего вагонов n , в том числе груженых n_{gr} , и порожних n_r . Эти показатели исчисляются по данным табл. 4 и 9:

$$\boxed{\bar{n} = \Sigma n^g s / \Sigma ms} \quad (12)$$

$$\bar{n}_{\delta} = 617907 / 11589617 = 53.31(ваг)$$

$$\bar{n}_T = 622949 / 11840261 = 52.61(ваг)$$

$$\overline{n_{gr}} = \sum n_{grs} / \sum ms \quad (13)$$

$$\overline{n_{gr\delta}} = 418687 / 11589617 = 36.12 \text{ (ваг)}$$

$$\overline{n_{grT}} = 418799 / 11840261 = 35.37 \text{ (ваг)}$$

$$\overline{n_r} = \sum n_{rs} / \sum ms \quad (14)$$

$$\overline{n_{r\delta}} = 196850 / 11589617 = 16.98 \text{ (ваг)}$$

$$\overline{n_{rT}} = 201624 / 11840261 = 17.62 \text{ (ваг)}$$

3. Доля поездного пробега в линейном (рассчитывается с точностью до 0.0001 по данным табл. 4):

$$b = \sum ms / \sum m_{ts} \quad (15)$$

$$b_{\delta} = 11589617 / 13061794 = 0.88729$$

$$b_T = 11840261 / 13136288 = 0.90133$$

Дополнением доли поездного пробега до единицы являются доли вспомогательных пробегов в линейном (а, б, в) и доля пробега вторых a_{od} = локомотивов, работающих по системе многих единиц, г:

а) одиночного следования:

$$\sum m_{ods} / \sum m_{ts} \quad (16)$$

$$a_{od\delta} = 807950 / 13061794 = 0.06185$$

$$a_{odT} = 791950 / 13136288 = 0.06028$$

б) двойной тяги:

$$a_dV = \sum m_{dvs} / \sum m_{ts} \quad (17)$$

$$a_dV_{\delta} = 181199 / 13061794 = 0.01380$$

$$a_dV_T = 234305 / 13136288 = 0.01783$$

в) в подталкивании локомотивов:

$$a_t = \sum m_{ts} / \sum m_{ls} \quad (18)$$

$$a_{t\bar{o}} = 79319 / 13061794 = 0.00600$$

$$a_{tT} = 88345 / 13136288 = 0.00670$$

г) вторых локомотивов, работающих по системе многих единиц:

$$a_s = \sum m_{sS} / \sum m_{lS} \quad (19)$$

$$a_{s\bar{o}} = 403709 / 13061794 = 0.0309$$

$$a_{sT} = 181427 / 13136288 = 0.0138$$

4. Доля вспомогательного общего пробега в общем пробеге локомотивов:

$$a_{vspm}^o = \sum m_{uspmS} / \sum MS \quad (20)$$

$$a_{vspm\bar{o}}^o = 2556599 / 14549925 = 0.1757$$

$$a_{vspmT}^o = 2593942 / 14615630 = 0.1774$$

5. Среднесуточный пробег локомотива определяется по данным таблиц 3, 4:

$$S_{lok} = \sum m_{lS} / \sum M_{rb}t \quad (21)$$

$$S_{lok\bar{o}} = 13061794 / 695.2 * 30 = 626.28 \text{ (км/сут)}$$

$$S_{lokT} = 13136288 / 676.46 * 30 = 647.30 \text{ (км/сут)}$$

где t - число дней в отчетном периоде (t=30) .

6. Средняя продолжительность элементов производственного цикла за сутки исчисляется по табл. 3:

а) время работы на участке:

$$t_u^{lok} = 24 \sum t_u^{lok} / \sum M_{rb} \quad (22)$$

$$t_{u\bar{o}}^{lok} = 24 * 339.95 / 695.2 = 11.71 \text{ (час)}$$

$$t_{uT}^{lok} = 24 * 344.05 / 676.4 = 12.20 \text{ (час)}$$

б) простой на станциях смены локомотивных бригад:

$$t_{sm} = 24 \sum m_{sm} / \sum M_{rb} \quad (23)$$

$$t_{sm\bar{o}} = 24 * 73.46 / 695.20 = 2.53 \text{ (час)}$$

$$t_{smT} = 24 * 79.53 / 676.46 = 2.82 \text{ (час)}$$

в) простой на станциях приписки:

$$t_{pr} = 24 \sum m_{pr} / \sum M_{rb} \quad (24)$$

$$t_{pr \bar{o}} = 24 * 87.00 / 695.20 = 3.00 \text{ (час)}$$

$$t_{pr T} = 24 * 61.97 / 676.46 = 2.19 \text{ (час)}$$

г) простой на станциях оборота:

$$t_{ob} = 24 \sum m_{ob} / \sum M_{rb} \quad (25)$$

$$t_{ob \bar{o}} = 24 * 195.39 / 695.20 = 6.74 \text{ (час)}$$

$$t_{ob T} = 24 * 190.91 / 676.46 = 6.74 \text{ (час)}$$

7. Средняя скорость движения поездов участковая V_u и техническая V_t исчисляется по данным табл. 4:

$$V_u = \sum ms / \sum m_u t 24 (t=30) \quad (26)$$

$$\sum m_{u \bar{o}} =$$

$$\sum m_{u T} =$$

$$V_{u \bar{o}} = 11589617 / 302.96 * 30 * 24 = 53.13 \text{ (км/ч)}$$

$$V_{u T} = 11840261 / 310.99 * 30 * 24 = 52.88 \text{ (км/ч)}$$

где $\sum m_u$ - эксплуатируемый парк локомотивов во главе поезда (см. прил. 2);

$$V_t = \sum ms / \sum 24t (\sum m_{ut} - \sum m_{st}) \quad (27)$$

$$\sum m_{st} =$$

$$\sum m_{st} =$$

$$V_{t \bar{o}} = 11589617 / 24 * 30(302.96 - 37.18) = 60.56 \text{ (км/ч)}$$

$$V_{t T} = 11840261 / 24 * 30(310.99 - 37.61) = 60.75 \text{ (км/ч)}$$

где $\sum m_{st}$ - эксплуатируемый парк во главе поезда за время стоянок и маневровой работы на промежуточных станциях (исходные данные см. прил. 2).

8. Наряду с показателями скорости движения поезда для аналитических целей можно вычислить скорости движения локомотивов грузового движения:

участковая V_u^{lok} и техническая V_t^{lok} (по данным табл.3, 4):

$$\boxed{V_u^{lok} = \sum m_{ts} / 24t \sum m_u^{lok}} \quad (28)$$

$$V_u^{lok} \bar{\sigma} = 13061794 / 24 * 30 * 339.95 = 53.46 \text{ (км/ч)}$$

$$V_u^{lok} T = 13136288 / 24 * 30 * 344.05 = 53.03 \text{ (км/ч)}$$

$$\boxed{V_t^{lok} = \sum m_{ts} / 24t \sum m_{dv}^{lok}} \quad (29)$$

$$V_t^{lok} \bar{\sigma} = 13061794 / 24 * 30 * 299.29 = 60.61 \text{ (км/ч)}$$

$$V_t^{lok} T = 13136288 / 24 * 30 * 303.58 = 60.09 \text{ (км/ч)}$$

9. Синтетический (интегральный) показатель использования локомотивов - среднесуточная производительность локомотива F_{lok} исчисляется по данным таблиц 3, 4:

$$\boxed{F_{lok} = \sum(pl)_b / M_{rbt}} \quad (30)$$

$$F_{lok} \bar{\sigma} = 34800330 / 625.20 * 30 = 1668.60 \text{ (тыс.Т·км·бр/лок·сут)}$$

$$F_{lok} T = 35206759 / 676.46 * 30 = 1734.25 \text{ (тыс.Т·км·бр/лок·сут)}$$

Расчеты выполненные по формулам (7)—(29), обобщаются в табл. 5.

Показатели использования локомотивов

Показатель	Символ	Период		Изменение абсолютное, (+, -)
		Базисный	Текущий	
Производительность локомотива, т.к брутто/(лок. сут.)	F_{lok}	1668013.8	1733724.5	
Масса поезда, т брутто	Q_b	2999.80	2969.84	
брутто условная	Q_b^u	2661.87	2674.37	
нетто	Q_n	1760.13	1742.18	
тары	Q_t	1239.66	1227.65	
Средний состав вагонов в поезде, ваг.	n	53.11	52.39	
Всего:	n_{gr}	36.12	35.37	
груженых	\bar{n}_r	16.98	17.02	
порожных	b	0.8872	0.9013	
Доля поездного пробега в линейном, %	a^o_{vspm}	0.1757	0.1774	
Доля вспомогательного общего пробега в общем, %	S_{lok}	626.28	647.30	
Среднесуточный пробег локомотива, км/сут	t_u^{lok}	11.71	12.20	
Продолжительность элементов производительного цикла в среднем за сутки. ч	t_{sm}			
работа на участке	t_{pr}	2.53	2.82	
простой на станциях смены локомотивных бригад	t_{ob}	3.00	2.19	
простой на станциях приписки		6.74	6.74	
простой на станциях оборота				
Средняя скорость движения локомотива, км/ч:	V_u^{lok}	53.46	53.03	
участковая	V_t^{lok}	60.61	60.09	
техническая				

Наиболее общим показателем использования локомотивов является среднесуточная производительность F_{lok} . Уровень производительности локомотивов определяется значительным числом факторов. В отчетном месяце среднесуточная производительность локомотива на дороге

составила 1696.83 тыс. т. км бр./ лок. сут. при плане 1717.47 - это свидетельствует о повышении производительности локомотива на 20.64 .

Использование локомотива по мощности наиболее полно характеризует масса поезда брутто условная, по сравнению с базисным периодом она увеличилась на 84.57 т.

К элементарным факторам использования локомотива по мощности относятся динамическая нагрузка вагона брутто, которая представляет собой сумму динамической нагрузки на вагон рабочего парка $q_{гб}$ и динамической нагрузки тары грузового вагона q_t , состав поезда n и доля вспомогательного пробега локомотивов a^o_{vspm} .

Состав поезда n и доля вспомогательного пробега a^o_{vspm} в значительной мере зависят от успешной работы подразделений дороги и отражают качество их работы.

В отчетном периоде произошло уменьшение среднего состава поезда на два вагона и сокращение доли вспомогательного пробега на 0.0037%, вследствие улучшения организации эксплуатационной работы, привело к снижению условной массы поезда брутто на 84.57% тонн; уменьшение нагрузки брутто вагона.

Использование локомотивов во времени характеризует среднесуточный пробег S_{lok} . Первичными факторами среднесуточного пробега является скорость движения локомотивов V_u^{lok} и время работы на участках t_u^{lok} , так как произошло их увеличение, V_u^{lok} увеличилась на 2.25 км/ч, а t_u^{lok} на 0.04ч., то S_{lok} также выросла на 30.99(т. км. бр /лок.сут)

Техническая скорость локомотива увеличилась на 2.69 км.ч. По сравнению с планом простой на станциях приписки уменьшился на 0.23 ч., но несмотря на увеличение простоев t_{sm} , t_{ib} , парк локомотивов использовался на дороге лучше, чем было запланировано, т.к. S_{lok} и S_{lok} увеличились. Также увеличению последних способствовало увеличение времени в чистом движении по участку в среднем за сутки t_{dv}^{lok} на 0.03 ч.

3. 2. Взаимосвязь показателей использования локомотивов.

Качественные показатели использования локомотивов находятся во взаимосвязи, которая является основой для анализа влияния факторов на производительность локомотива и проверки правильности расчетов.

1. В составе поезда имеются груженные и порожние вагоны:

$$\boxed{n = n_{gr} + n_r} \quad (31)$$

$$\overline{n_{\sigma}} = (ваг)$$

$$n_T = (ваг)$$

Возможно незначительное расхождение данных за счет прочих вагоно-километров.

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

$$\boxed{Q_b = Q_n + Q_t} \quad (32)$$

$$Q_{b\sigma} = 1760.13 + 1239.66 = 3000.10$$

$$Q_{bT} = 1742.18 + 1228.10 = 2970.28$$

Показатели массы поезда зависят от состава поезда и нагрузки на каждый вагон:

$$\boxed{Q_n = \overline{n} g_{rb} \kappa_n \kappa_{ns}} \quad (33)$$

$$Q_{n\sigma} = 53.11 * 31.49 * 0.99962 * 1.04889 = 1760.13 (m)$$

$$Q_{nT} = 52.39 * 31.52 * 0.99950 * 1.05112 = 1742.18 (m)$$

где κ_n - поправочный коэффициент, учитывающий расхождение тонна-километров нетто без учета и с учетом выполненных одиночно следующими локомотивами (см. табл. «, формулы (9), (52)), рассчитываются с точностью до 0.00001:

$$\boxed{\kappa_n = \sum(pl)'_n / \sum(pl)_n} \quad (34)$$

$$\kappa_{n\sigma} = 20402770 / 20410564 = 0.99962$$

$$\kappa_{nT} = 20630129 / 20640374 = 0.99950$$

κ_{ns} - поправочный коэффициент, учитывающий расхождение пробега вагонов грузового движения и пробега вагонов грузового парка во всех видах движения (см. табл. 7, формулы (11), (52), (53)):

$$\kappa_{ns} = \sum n^g s / \sum n^g s' \quad (35)$$

$$\kappa_{ns \bar{o}} = 648118 / 617907 = 1.04889$$

$$\kappa_{ns T} = 654799 / 622949 = 1.05112$$

$$Q_t = \bar{n} q_t \kappa_{ns} \quad (36)$$

$$Q_{t \bar{o}} = 53.11 * 22.17 * 1.04889 = 1239.61 (m)$$

$$Q_{t T} = 52.39 * 22.20 * 1.05112 = 1228.10 (m)$$

$$Q_b = n \bar{\kappa}_{ns} (q_{rb} \kappa_n + \kappa_t) \quad (37)$$

$$Q_{b \bar{o}} = 53.11 * 1.04889 (31.49 * 0.99962 + 22.17) = 2999.80 (m)$$

$$Q_{b T} = 52.39 * 1.05112 (31.52 * 0.99950 + 22.20) = 2970.28 (m)$$

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

$$Q_b^u = Q_b b \quad (38)$$

$$Q_{b \bar{o}}^u = 2999.80 * 0.88729 = 2661.87 (m)$$

$$Q_{b T}^u = 2969.84 * 0.90133 = 2677.37 (m)$$

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

$$\kappa_u = V_u / V_t \quad (39)$$

$$\kappa_{u \bar{o}} = =$$

$$\kappa_{u T} = =$$

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

$$S_{lok} = V_u^{lok} t_u^{lok} \quad (40)$$

$$S_{lok \bar{o}} = 53.46 * 11.71 = 626.02 (км/сут)$$

$$S_{lok T} = 53.03 * 12.20 = 646.96 (км/сут)$$

а также

$$S_{lok} = V_l^{lok} t_{dv}^{lok} \quad (41)$$

$$S_{lok \delta} = 60.61 * 10.33 = 626.10 (\text{км/сут})$$

$$S_{lok T} = 60.09 * 10.77 = 647.16 (\text{км/сут})$$

где t_{dv}^{lok} - время в чистом движении по участку в среднем за сутки, определяется по данным табл. 3 аналогично формуле (21).

$$t_{dv}^{lok} = 24 \cdot \sum m_{dv}^{lok} / Mrb \quad (42)$$

$$t_{dv \delta}^{lok} = = (\text{час})$$

$$t_{dv T}^{lok} = = (\text{час})$$

6. Производительность локомотива является обобщающим показателем. Она зависит от массы поезда, среднесуточного пробега локомотива, доли поездного пробега:

$$F_{lok} = Q_b \kappa_b b S_{lok} \quad (43)$$

$$F_{lok \delta} = 2999.8 * 1.00087 * 0.8872 * 626.10 = 1667.77 \text{ (тыс.т.км.бр)} \\ \text{лок.сут}$$

$$F_{lok T} = 2969.8 * 1.00101 * 0.9013 * 647.27 = 1734.31 \text{ (тыс.т.км.бр)} \\ \text{лок.сут}$$

где κ_b - поправочный коэффициент, учитывающий расхождение грузооборота брутто с учетом и без учета выполненного одиночно следующими локомотивами, рассчитываются с точностью до 0.00001 (табл. 4, формулы (7), (29), (41)).

$$\kappa_b = \sum (pl)_b / \sum (pl)'_b \quad (44)$$

$$\kappa_b \delta = =$$

$$\kappa_b T = =$$

При анализе влияния факторов на изменение производительности локомотивов формула (41) может быть детализирована:

$$F_{lok} = Q_b \kappa_b (1 - a_{od} - a_{dv} - a_t - a_s) V_u^{lok} t_u^{lok} \quad (45)$$

$$F_{lok \delta} = 2999.8 * 1.00087(1 - 0.06185 - 0.0138 - 0.006 - 0.0309) * 11.71 * 53.46$$

$1668 = 1668.13$ (тыс.т.км.бр)
лок.сут

$$F_{lok T} = 2969.84 * 1.00101(1 - 0.06 - 0.01783 - 0.0067 - 0.0131) * 12.2 * 53.03$$

$= 1734.1$ (тыс.т.км.бр)
лок.сут

3.3. Анализ влияния факторов на изменение среднесуточной производительности ЛОКОМОТИВОВ.

1. Анализ влияния факторов (формула (44)) на изменение уровня среднесуточной производительности локомотива выполняется методом цепных подстановок. Исходная информация для анализа представлена в табл. 6.

Таблица 6

Факторы влияющие на производительность локомотива.

Показатель	Символ	Период		Абсолютное изменение (+, --)
		Базисный	Текущий	
Масса поезда брутто, т	Qb	2999.8	2969.84	-29.46
Коэффициент брутто	Rb	1.00087	1.00101	0.00014
Доля поездного пробега в линейном	b	0.8872	0.9013	0.0141
Среднесуточный пробег локомотива, км / сут.	S_{lok}	626.28	647.3	21.02
Производительность локомотива тыс.т.км.бр/лок.сут	F_{lok}	1668.01	1734.1	66.09

Базисный период:

$$F_{lok0} = Qb_0 \cdot Rb_0 \cdot b_0 \cdot S_{lok0}$$

$$F_{lok0} = 2999.8 * 0.8872 * 1.00087 * 626.28 = 1668.25 \text{ (тыс.т.км.бр)} \\ \text{лок.сут}$$

$$\Delta F_{lok} (Qb)_1 = \Delta Qb \cdot Rb_0 \cdot b_0 \cdot S_{lok0}$$

$$\Delta F_{lok} (Qb)_1 = -29/96 * 0/8872 * 1/00087 * 626/28 = -16.51 \text{ (тыс.т.км.бр)} \\ \text{лок.сут}$$

$$\Delta F_{lok} (Rb)_2 = Qb_1 \cdot \Delta Rb \cdot b_0 \cdot S_{lok0}$$

$$\Delta F_{lok} (Rb)_2 = 2969.84 * 0.0141 * 1.00087 * 626.28 = 26.25 \text{ (тыс.т.км.бр)} \\ \text{лок.сут}$$

$$\Delta F_{lok} (b)_3 = Qb_1 \cdot Rb_1 \cdot \Delta b \cdot S_{lok0}$$

$$\Delta F_{lok} (b)_3 = 2969.84 * 0.9013 * 0.00014 * 626.28 = 0.235 \text{ (тыс.т.км.бр)} \\ \text{лок.сут}$$

$$\Delta F_{lok} (S_{lok})_4 = Qb_1 \cdot Rb_1 \cdot b_1 \cdot \Delta S_{lok}$$

$$\Delta F_{lok} (S_{lok})_4 = 2969.84 * 0.9013 * 100101 * 21.02 = 56.32 \text{ (тыс.т.км.бр)} \\ \text{лок.сут}$$

$$\Delta F_{lok} = F_{lok1} - F_{lok0} = 1734.1 - 1668.01 = 66.09$$

$$\Delta F_{lok} = \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 + \Delta_4$$

$$\Delta F_{lok} = -16.51 + 26.25 + 0.235 + 56.32 = 66.3 \text{ (тыс.т.км.бр)}$$

Текущий период:

$$F_{lok1} = Qb_1 \cdot Rb_1 \cdot b_1 \cdot S_{lok1}$$

$$F_{lok1} = 2969.84 * 1.00101 * 0.9013 * 647.3 = 1734.39 \text{ (тыс·т·км·бр)} \\ \text{лок·сут}$$

$$\Delta F_{lok} (Qb)_1 = \Delta Qb \cdot Rb_1 \cdot b_1 \cdot S_{lok1}$$

$$\Delta F_{lok} (Qb)_1 = -29.96 * 1.00101 * 0.9013 * 647.3 = -17.5 \text{ (тыс·т·км·бр)} \\ \text{лок·сут}$$

$$\Delta F_{lok} (Rb)_2 = Qb_0 \cdot \Delta Rb \cdot b_1 \cdot S_{lok1}$$

$$\Delta F_{lok} (Rb)_2 = 2999.8 * 0.00014 * 0.9013 * 647.3 = 0.245 \text{ (тыс·т·км·бр)} \\ \text{лок·сут}$$

$$\Delta F_{lok} (b)_3 = Qb_0 \cdot Rb_0 \cdot \Delta b \cdot S_{lok1}$$

$$\Delta F_{lok} (b)_3 = 2999.8 * 1.00087 * 0.0141 * 647.3 = 27.4 \text{ (тыс·т·км·бр)} \\ \text{лок·сут}$$

$$\Delta F_{lok} (S_{lok})_4 = Qb_0 \cdot Rb_0 \cdot b_0 \cdot \Delta S_{lok}$$

$$\Delta F_{lok} (S_{lok})_4 = 2999.8 * 1.00087 * 0.8872 * 21.02 = 55.99 \text{ (тыс·т·км·бр)} \\ \text{лок·сут}$$

$$\Delta F_{lok} = F_{lok1} - F_{lok0} = 1734.1 - 1668.01 = 66.09$$

$$\Delta F_{lok} = \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 + \Delta_4$$

$$\Delta F_{lok} = -17.5 + 0.245 + 27.4 + 55.99 = 66.14 \text{ (тыс·т·км·бр)} \\ \text{лок·сут}$$

Среднесуточная производительность локомотива увеличилась на 20.64 (т.км. бр. / лок·сут.). Перевыполнение плана обусловлено улучшением использования локомотивов во времени. Среднесуточный пробег увеличился на 30.99 км/сут., при условии, что масса поезда брутто уменьшилась на 134.66 т., что вызвано ухудшением использования их по мощности.

4. Наличие и работа вагонного парка

4.1. Рабочий парк грузовых вагонов

В обеспечении перевозочного процесса наряду с парком локомотивов важную роль играет и парк грузовых вагонов, группировка которого имеет много общего с группировкой наличного парка локомотивов. Рабочий парк – это вагоны, которые по своему техническому состоянию могут быть использованы и фактически используются для перевозки грузов.

На дорогах существует два метода учета вагонного парка, один из которых носит название учета по балансовому методу, а другой—учета методом станционных наличий.

Ответственной величиной, принимаемой для расчета всей системы показателей, является парк, учтенный по балансу.

Рабочий парк определяется по данным (прил. 4) и приводится в табл.9.

Таблица 9

Показатели объема работы локомотивного парка.

Показатель	Символ	Период		Темп изменения, %
		Базисный	Текущий	
Рабочий парк вагонов:				
в среднем в сутки	n_{rb}	47586	50688	106.5
вагоно-сутки за месяц	nt_{rb}	1427580	1520640	106.5
Грузооборот, тонна-километры нетто, эксплуатационные грузового и пассажирского движения, включая выполнения одиночно следующими локомотивами, тыс.	$\Sigma(pl)_n$	20410564	20640374	101.1
Погружено всего: вагонов	Σu_{gr}	119506	112849	94.4
Принято груженых всего, ваг.	Σu_{pr}	485910	480421	98.8
Работа дороги, ваг всего	Σu	605416	593270	97.9
в среднем в сутки	u	178799	166709	93.2
Выгружено всего, ваг.	Σu_r			
Количество вагонов транзитных всего:	Σz_{tr}	4265048	4341139	101.7
без переработки	Σz_{nr-bp}	3297876	3404698	103.2
с переработкой	Σz_{nr-p}	967172	936441	96.8
Количество грузовых операций	Σz_{gr}	319506	299958	93.88
Пробег вагонов грузового движения, тыс. ваг. км		617907	622949	100.8

всего (общие):	$\Sigma n^g s'$	418687	418799	100.02
груженых вагонов	$\Sigma n_{gr} s'$	196850	201624	102.4
прочих	$\Sigma n_r s'$	2370	2526	106.5
Пробег вагонов грузового парка во всех видах движения:	$\Sigma n_{pr} s$			
тыс. ваг. км				
всего (общие)		648118	654799	101.0
груженых вагонов	$\Sigma n^g s'$	418962	419177	100.02
порожних вагонов	$\Sigma n_{gr} s'$	197690	202518	102.4
Вагоно-часы за месяц	$\Sigma n_r s'$	34261920	36495360	106.52
В том числе:	Σnt_{rb}			
на участке с поездами				
транзит без переработки	Σnt_u	3255919	4876135	149.76
транзит с переработкой	Σnt_{tr-bp}	9455896	9060030	95.8
местные вагоны	Σnt_{tr-p}	7368740	8090647	109.7
остаток: недоучет (+), переучет (--)	Σnt_{gr} $\Delta \Sigma nt$			

Объем перевозок грузов в значительной мере определяет пробег вагонов грузового парка. Непосредственно с размером грузовых перевозок связан пробег груженых вагонов $\Sigma n_{gr} s$.

На рассматриваемой дороге пробег груженых вагонов уменьшился на 5.01%. Общий пробег вагонов $\Sigma n_{gr} s$ снизился на 3.27%, вследствие увеличения пробега порожних вагонов на 0.62% $\Sigma n_r s$ и уменьшение числа груженых вагонов $\Sigma n_{gr} s$ на 5.01%.

На условной железной дороге в отчетном месяце уменьшилось количество транзитных вагонов всего Σz_{tr} на 3.58%. Это произошло в результате уменьшения количества транзитных вагонов без переработки на 3.64% и с переработкой на 3.21%.

Работа дороги выраженная в вагонах, уменьшилась по сравнению с планом на 3.93%.

Рабочий парк можно измерить наличием вагонов в среднем за сутки n_{rb} . На его основе исчисляются: вагоно-сутки рабочего парка nt_{rb} - умножением n_{rb} на число дней в месяце; вагоно-часы рабочего парка Σnt_{rb} - умножением вагоно-суток на 24 ч.

4. 2. Объем работы вагонного парка.

Работа, выполненная грузовыми вагонами, характеризуется показателями: грузооборот нетто, 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 тонна-километрами нетто (табл. 9). Грузооборот в значительной степени зависит от работы дороги с вагонами.

Работа дороги Σu представляет собой число производственных циклов с вагонами и определяется суммированием погрузки Σu_{gr} приема груженых физических вагонов Σu_{pr} .

Погрузка Σu_{gr} и выгрузка Σu_r характеризуют размеры грузовой работы дороги.

По исходным данным (прил. 5) определяется число грузовых операций с вагонами Σz_{gr} , число транзитных вагонов без переработки Σz_{tr-bp} , число транзитных вагонов с переработкой Σz_{tr-p} , общее число транзитных вагонов Σz_{tr} :

$$\boxed{\Sigma z_{tr} = \Sigma z_{tr-bp} + \Sigma z_{tr-p}} \quad (46)$$

$$\Sigma z_{tr \delta} = 3297876 + 967172 = 4265048 \text{ (ваг.)}$$

$$\Sigma z_{tr T} = 3404698 + 936441 = 4341139 \text{ (ваг.)}$$

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 рассчитываются две величины пробега вагонов, имеющие разные сферы применения и принципиально отличающиеся друг от друга.

Пробег вагонов грузового движения $\Sigma n^s s'$, в состав которого входят пробеги груженых вагонов $\Sigma n_{gr} s'$, порожних вагонов $\Sigma n_r s'$ и прочих вагонов $\Sigma n_{pr} s$, т. е. Пассажирского парка, вагонов-механизмов и недействующих локомотивов, если они включаются в составы грузовых поездов:

$$\boxed{\Sigma n^s s' = \Sigma n_{gr} s' + \Sigma n_r s' + \Sigma n_{pr} s} \quad (47)$$

$$\Sigma n^s s'_{\delta} = 418687 + 196850 + 2370 = 617907 \text{ (тыс.ваг.км)}$$

$$\Sigma n^s s'_{T} = 418799 + 201624 + 2526 = 622949 \text{ (тыс.ваг.км)}$$

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) включают вагоно-километры груженых $\sum m_{gr}s$ и порожних $\sum m_{pr}s$ пробегов. Он используется для расчета динамических нагрузок q_{gr} , q_{pr} и других показателей качества использования вагонов:

$$\boxed{\sum n^g s = \sum n_{gr} s + \sum n_r s} \quad (48)$$

$$\sum n^g s_{\sigma} = 418962 + 197690 = 617907 \text{ (тыс.ваг.км)}$$

$$\sum n^g s_T = 419177 + 202518 = 654799 \text{ (тыс.ваг.км)}$$

Показатели объема работы вагонов грузового парка рассчитывается по исходным данным (прил. 3-7).

Вагоно-часы простоя транзитных и местных вагонов определяется по данным (прил. 6).

Необходимо обобщить расчеты в табл. 9 и дать анализ изменения объема работы вагонов грузового парка. При этом следует обратить внимание на соотношение темпов изменения взаимосвязанных показателей – грузооборота и работы; на характер работы дороги, т. е. преобладание собственной погрузки или приема груженых вагонов; на соотношение погрузки и выгрузки; на размеры пробегов вагонов.

5. Анализ показателей использования грузовых вагонов.

5. 1. Показатели качества использования грузовых вагонов.

1. На основании объемных показателей работы вагонного парка (табл. 9) рассчитываются *качественные показатели*, содержащиеся в статистической отчетности: среднесуточная производительность вагона грузового парка, динамическая нагрузка груженого и рабочего вагона, статистическая нагрузка, процент порожнего пробега вагонов, среднесуточный пробег, полный рейс, коэффициент местной работы, вагонное плечо, общее время оборота вагона.

Для аналитических целей определяются показатели: число технических станций, проходимых вагоном за время оборота и структуру транзитных вагонов. Расчет показателей структуры транзитных вагонов позволяет выявить качественные изменения, от которых в значительной степени зависит величина простоя транзитного вагона.

Показатели использования грузовых вагонов определяются по формулам (48)-(74).

2. *Среднесуточная производительность вагона* грузового парка F_w определяется как отношение грузооборота в тонно-километрах нетто грузового и пассажирского движения $\sum(pl)_n$ к рабочему парку в вагоно-сутках $n t_{rb}$:

$$F_w = \sum(pl)_n / nt_{rb} \quad (49)$$

$$F_{w\delta} = (20410564 * 1000) / 1427580 = 14297.32 \text{ (тыс.км.нетто/ваг.сут)}$$

$$F_{wT} = (20640374 * 1000) / 1520640 = 13573.48 \text{ (тыс.км.нетто/ваг.сут)}$$

3. В статистике рассчитываются несколько показателей, характеризующих загрузку вагона.

Загрузка вагона в момент погрузки характеризуется статической нагрузкой вагона p , которая определяется как отношение числа погруженных тонн $\sum p_{gr}$ к числу погруженных вагонов $\sum u_{gr}$:

Динамическая нагрузка груженого вагона q_{gr} показывает загрузку на всем пути следования: рассчитывается делением грузооборота в тонно-километрах нетто грузового и пассажирского движения на пробег груженных вагонов во всех видах движения:

$$q_{gr} = \sum(pl)_n / \sum n_{grS} \quad (50)$$

$$q_{gr\delta} = 20410564 / 418962 = 48.72 \text{ (тыс.км.нетто/ваг.сут)}$$

$$q_{grT} = 20640374 / 419117 = 49.24 \text{ (тыс.км.нетто/ваг.сут)}$$

Динамическая нагрузка рассчитывается и на вагон рабочего парка q_{rb} делением объема перевозок на общий пробег вагонов грузового парка:

$$q_{rb} = \sum(pl)_n / \sum n^g s \quad (51)$$

$$q_{rb \delta} = 20410564 / 648118 = 31.49 \text{ (тыс.км.нетто/ваг.сут)}$$

$$q_{rb T} = 20640374 / 654799 = 31.52 \text{ (тыс.км.нетто/ваг.сут)}$$

Динамическая нагрузка тары грузового вагона q_t определяется делением тонна-километров тары $\sum(pl)'_t$ на общий пробег вагонов:

$$q_t = \sum(pl)'_t / \sum n^g s \quad (52)$$

$$q_{t \delta} = 14367384 / 648118 = 22.17 \text{ (тыс.км.нетто/ваг.сут)}$$

$$q_{t T} = 14541117 / 654799 = 22.2 \text{ (тыс.км.нетто/ваг.сут)}$$

4. Ряд показателей характеризуют различные виды расстояний, пройденных вагоном. Полный R_w , груженный R_{gr} рейсы вагона определяются как отношение общего, груженого пробега вагонов к работе $\sum u$:

$$R_w = \sum n^g s / \sum u \quad (53)$$

$$R_{w \delta} = 648118 * 1000 / 605416 = 1070.53 \text{ (км)}$$

$$R_{w T} = 654799 * 1000 / 593270 = 1103.70 \text{ (км)}$$

$$R_{gr} = \sum n_{gr} s / \sum u \quad (54)$$

$$R_{gr \delta} = 418962 * 1000 / 605416 = 692.02 \text{ (км)}$$

$$R_{gr T} = 419177 * 1000 / 593270 = 706.53 \text{ (км)}$$

Вагонное плечо L_w определяется делением общего пробега вагонов на число транзитных вагонов;

$$L_w = \sum n^g s / \sum z_{tr} \quad (55)$$

$$L_{w \delta} = 648118 * 1000 / 4265048 = 151.96 \text{ (км)}$$

$$L_{w T} = 654799 * 1000 / 4341139 = 150.84 \text{ (км)}$$

Среднесуточный пробег вагона S_w определяется как отношение общего пробега к рабочему парку:

$$S_w = \sum n^g s / nt_{rb} \quad (56)$$

$$S_{w\delta} = 648118000 / 1427580 = 454.00 \text{ (км/сут)}$$

$$S_{wT} = 654799000 / 1520640 = 430.61 \text{ (км/сут)}$$

5. Соотношение пробега вагонов характеризуются *процентом порожнего пробега вагонов к общему* a_w и к *груженому* a_{w-gr} :

$$a_w = 100 \sum n_{rs} / \sum n^g s \quad (57)$$

$$a_{w\delta} = 100 * 197690 / 648118 = 30.50 \%$$

$$a_{wT} = 100 * 202518 / 654799 = 30.93 \%$$

$$a_{w-gr} = 100 \sum n_{rs} / \sum n_{gr} s \quad (59)$$

$$a_{w-gr\delta} = 100 * 197690 / 418962 = 54.7 \%$$

$$a_{w-grT} = 100 * 202518 / 419177 = 56.23 \%$$

6. Коэффициент местной работы κ'_m показывает число грузовых операций z_{gr} , приходящихся на единицу работы или на один оборот:

$$\kappa'_m = \sum z_{gr} / \sum u \quad (60)$$

$$\kappa'_{m\delta} = 319506 / 605416 = 0.5277$$

$$\kappa'_{mT} = 299958 / 593270 = 0.5056$$

$$Z_{tr} = \sum z_{tr} / \sum u \quad (61)$$

$$Z_{trB} = 1070.53 / 151.96 = 7.04$$

$$Z_{trT} = 1103.71 / 150.84 = 7.32$$

7. Структура транзитных вагонов w_{tr} характеризуется долей транзитных вагонов без переработки w_{tr-bp} и долей транзитных вагонов с переработкой w_{tr-p} в общем транзите.

$$W_{tr-bp} = \sum z_{tr-bp} / \sum z_{tr} \quad (62)$$

$$W_{tr-bpB} = 3297876 / 4265048 = 0.7732$$

$$W_{tr-bpT} = 3404698 / 4341139 = 0.7843$$

$$W_{tr-p} = \sum z_{tr-p} / \sum z_{tr} \quad (63)$$

$$W_{tr-pB} = 867172 / 4260548 = 0.2035$$

$$W_{tr-pT} = 936441 / 4341139 = 0.2157$$

8. *Оборот вагона рабочего парка T* определяется как отношение рабочего парка nt_{rb} к работе $\sum u$ и переводятся в часы:

$$\boxed{T = 24nt_{rb} / \sum u} \quad (64)$$

$$T_{\sigma} = 24 * 1427580 / 605416 = 56.59 \text{ (час)}$$

$$T_T = 24 * 1520640 / 593270 = 61.52 \text{ (час)}$$

Для аналитических целей время оборота вагона расчлняют по элементам. При этом необходима информация о среднем простое вагонов на станциях по категориям.

9. *Средний простой транзитного вагона без переработки* не подлежит корректировке и рассчитывается по данным первичного учета затрат вагоно-часов $\sum nt_{tr-bp}$ и числа транзитных вагонов без переработки $\sum z_{tr-bp}$ (см. табл. 9):

$$\boxed{\bar{t}_{tr-bp} = \sum nt_{tr-bp} / \sum z_{tr-bp}} \quad (65)$$

$$\bar{t}_{tr-bp \text{ Б}} = 3255919 / 3297876 = 0.99 \text{ (ч)}$$

$$\bar{t}_{tr-bp \text{ Т}} = 4876135 / 3404698 = 1.43 \text{ (ч)}$$

10. *Средние простое местных вагонов, транзитных с переработкой* рассчитываются по дорогам и отделениям дорог только после корректировки вагоно-часов рабочего парка. На дорогах существует как отмечено выше, два метода учета вагонного парка, один из которых носит название учета по балансовому методу, а другой - учета методом станционных наличий.

Ответственной величиной, принимаемой для расчета всей системы показателей, является парк, учтенный по балансу.

В связи с недостатками в учете вагоно-часов рабочего парка по элементам производительного цикла возникает нераспределенный остаток вагоно-часов Δnt (см. табл. 9).

$$\boxed{\Delta nt = \sum nt_{rb} - (\sum nt_{gr} + \sum nt_{tr-br} + \sum nt_{tr-p} + \sum nt_u)} \quad (66)$$

$$\Delta nt_{\sigma} = 34261920 - (7368740 + 3255919 + 9455896 + 12198720.12) = 1982644.88$$

$$\Delta nt_T = 36495360 - (8090647 + 4876135 + 9060030 + 12382734.49) = 2085813.51$$

Вагоно-часы простоя местных, транзитных с переработкой вагонов принимаются по данным станционного учета (см. прил. 6).

Вагоно-часы на участке Σnt_u устанавливают расчетным путем:

$$\boxed{\Sigma nt_u = \Sigma n^g s / \Sigma V_u} \quad (67)$$

$$\Sigma nt_{u\delta} = 648118 * 1000 / 53.13 = 12198720.12$$

$$\Sigma nt_{uT} = 654799 * 1000 / 52.88 = 12382734.49$$

Таблица 10.

Показатель	Символ	Период		
		Б	Т	
Среднесуточная производительность вагона грузового парка	Fw			
Динамическая нагрузка груженого вагона	qqr			
Динамическая нагрузка	qrb			
Динамическая нагрузка тары груженого вагона	qt			
Полный рейс вагона	Rw			
Груженный рейс вагона	Rgr			
Вагонное плечо	Lw			
Среднесуточный пробег вагона	Sw			
Процент порожнего пробега вагона	aw			
Процент груженого пробега вагона	aw-gr			
Коэффициент местной работы	R'm			
Число тех. Станций, на которых производятся тех операции с транзитными вагонами	Ztr			
Средний простой транзитного вагона без переработки	ttr-bp			
Оборот вагона рабочего парка	T			
Остаток вагоно-часов	$\Delta \Sigma nt$			
Вагоно-часы на участке	Σnt_u			
Скорректированные вагоно часы				
Средний простой транзитного вагона с переработкой	$\bar{t}r-p$	10.72	11.8	1.08
Средний простой общего транзитного	$\bar{t}r$	3.267	3.502	0.235
Средний простой под одной грузовой операцией	$\bar{t}gr$	31.20	29.77	1.43
Время оборота грузового вагона	T	59.83	60.38	0.55
Время в чистом движении	tdv	17.36	16.59	-0.77
Время нахождения вагонов на промежуточных станциях	tst	2.85	2.73	-0.12
Время нахождения вагона на участке	tu	20.21	19.32	-0.89
Время нахождения вагона под грузовыми операциями	tgr	15.91	15.54	-0.37
Время нахождения вагона на тех. Станции в категории транзитного вагона без переработки	ttr-bp	6.57	6.5	-0.07
Время нахождения вагона на тех. Станции в категории транзитного вагона с переработкой	ttr-p	17.14	19.02	1.88

Наиболее общим показателем использования вагонов является их среднесуточная производительность Fw . Уровень производительности вагона зависит от многих факторов : загрузки вагона qqr , скорости

движения поезда V_t , оборота вагона T , от вагонного плеча L_w , относительного размера порожнего пробега a_w . Функциональной зависимостью производительность вагона непосредственно связана только со средней динамической нагрузкой вагона рабочего парка arb и среднесуточным пробегом S_w .

$$F_w = qrb \cdot S_w$$

$$arb = qqr / 1 + a_w - qr / 100$$

В отчетном месяце производительность вагона грузового парка на условной дороге составила 13586.3 (т.км.нетто/ваг·сут.), что ниже планового задания на 149.99 (т.км.нетто/ваг·сут.). Это обусловлено снижением нагрузки вагона на 0.29 (т.км.нетто/ваг·сут.), сокращением среднесуточного пробега на 0.92 (км./сут.).

Результативным показателем использования вагона по мощности является динамическая нагрузка вагона рабочего парка, которая зависит от нагрузки груженого вагона и относительного размера порожнего пробега вагонов к груженому.

Как видно из табл. 10 динамическая нагрузка уменьшилась по сравнению с планом на 0.29 (т.км.нетто/ваг·км). Это связано с увеличением порожнего пробега на 2.66% и с более полной загрузкой вагонов увеличилась на 0.46 (т.км.нетто/ваг·км). Процент порожнего пробега вагонов зависит главным образом от неравномерности перевозок грузов по направлениям, степени специализации вагонного парка под перевозку определенных грузов и качества регулировки передвижения порожних вагонов к пунктам погрузки.

Результативным показателем использования вагонов во времени является среднесуточный пробег S_w . Величина его зависит от оборота вагона, выраженного в сутках, и полного рейса R_w .

$$R_w = S_w \cdot T$$

$$S_w = R_w / T$$

В отчетном месяце среднесуточный пробег вагона составил 411.93 (км/сут.), что меньше плана на 0.92 (км/сут.). Оборот вагона увеличился на 0.03 (сут.) и полный рейс вагона увеличился на 7.1 км.

На условной дороге в отчетном месяце вагонное плечо по сравнению с планом увеличилось на 0.46 (км.).

Для анализа выполнения плана по среднему времени оборота вагона общую величину его расчлняют по элементам производственного цикла. Ускорение оборота на 0.55 ч. Достигнуто за счет сокращения времени нахождения вагона под грузовыми операциями t_{gr} на 0.37 ч. За счет сокращения t_{dv} на 0.07ч. и вследствие увеличение времени нахождения вагона в категории транзитных вагонов с переработкой t_{tr-p} на 1.88 (ч.).

11. *Корректировка*

Суть корректировки состоит в том, что вагоно-часы остатка $\Delta \Sigma nt$ распределяются на два элемента (транзит с переработкой и местные вагоны), пропорционально удельному весу каждого элемента в их общей величине.

Таблица 12.1.

Корректировка (Б)

Элемент парка	Символ	Вагоно-часы		Остаток	Скорректированный парк	Символ
		Всего	Проц. к итогу			
Транзит с переработкой	Σnt_{tr-p}	8783886.6	51.87	1910011.4	10693897.4	Σnt_{tr-p}^{sk}
Местные вагоны	Σnt_{gr}	8150670	48.13	1772321.8	9922991.8	Σnt_{gr}^{sk}
Всего		16934556	100	3682333.2	20616889.2	

Таблица 12.2.

Корректировка (Г).

Элемент парка	Символ	Вагоно-часы		Остаток	Скорректированный парк	Символ
		Всего	Проц. к итогу			
Транзит с переработкой	Σnt_{tr-p}	9450558	55.02	1944857.6	11395415.6	Σnt_{tr-p}^{sk}
Местные вагоны	Σnt_{gr}	7724730	44.97	1589694.4	9314424.4	Σnt_{gr}^{sk}
Всего		17175288	100	3682333.2	20709840.1	

12. По скорректированным вагоно-часам рассчитываются: *Средний простой транзитного вагона с переработкой t_{tr-p}* , общего транзитного t_{tr} определяется по формулам :

$$\overline{t_{tr-p}} = \Sigma nt_{tr-p}^{sk} / \Sigma z_{tr-p} \quad (68)$$

$t_{tr-p} \text{ б} == (\text{час})$

$$\bar{t}_{tr-p} T = = (\text{час})$$

$$\boxed{t_{tr} = (\sum n t_{tr-bp} + \sum n t_{tr-p}^{sk}) / (\sum z_{tr-p} + \sum z_{tr-p})} \quad (69)$$

$$\bar{t}_{tr} \delta = = (\text{час})$$

$$\bar{t}_{tr} T = = (\text{час})$$

Средний простой под одной грузовой операцией t_{gr} :

$$\boxed{t_{gr} = \sum n t_{gr}^{sk} / \sum z_{gr}} \quad (70)$$

$$\bar{t}_{gr} \delta = = (\text{час})$$

$$\bar{t}_{gr} T = = (\text{час})$$

13. Время оборота грузового вагона можно расчленить на пять элементов, каждый из которых определяется на основе других качественных показателей :

$$\boxed{T = t_{dv} + t_{st} + t_{gr} + t_{tr-bp} + t_{tr-p}} \quad (71)$$

$$T \delta = = (\text{час})$$

$$T T = = (\text{час})$$

Время в чистом движении t_{dv} :

$$\boxed{t_{dv} = R_w / V_t} \quad (72)$$

$$t_{dv} \delta = = (\text{час})$$

$$t_{dv} T = = (\text{час})$$

Время нахождения вагона на промежуточных станциях t_{st} :

$$\boxed{t_{st} = (R_w / v_u) - (R_w / v_t)} \quad (73)$$

$$t_{st} \delta = = (\text{час})$$

$$t_{st} T = = (\text{час})$$

Сумма времени нахождения вагона в чистом движении и на промежуточных станциях дает время нахождения вагона на участке t_u :

$$\boxed{t_u = t_{dv} + t_{st}} \quad (74)$$

$$t_u \delta = = (\text{час})$$

$$t_u T = = (\text{час})$$

Время нахождения вагона под грузовыми операциями t_g :

$$\boxed{t_{gr} = \kappa'_m t_{gr}} \quad (75)$$

$$t_{gr} \delta = = (\text{час})$$

$$t_{gr} T = = (\text{час})$$

Время нахождения вагона на технических станциях приписки в категории транзитных вагонов без переработки t_{tr-bp} :

$$\boxed{t_{tr-bp} = R_w t_{tr-bp} W_{bp} / L_w} \quad (76)$$

$$t_{tr-bp} \delta = = (\text{час})$$

$$t_{tr-bp} T = = (\text{час})$$

Время нахождения вагона на технических станциях в категории транзитных вагонов с переработкой t_{tr-p} :

$$\boxed{t_{tr-p} = R_w t_{tr-p} W_p / L_w} \quad (77)$$

$$t_{tr-p} \delta = = (\text{час})$$

$$t_{tr-p} T = = (\text{час})$$

Правильно выполненная корректировка вагоно-часов по рабочему парку обеспечивает равенство оборота вагона, рассчитанного по формулам (64), (71), (78).

5. 2. Взаимосвязь показателей качества

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВАГОНОВ.

1. Качественные показатели использования вагонов условно можно объединить в группы: характеризующие использование грузоподъемной силы—статистическая и динамическая нагрузки, характеризующие использование времени вагона; 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, структуру транзитных вагонов, число технических станций, проходимых за время оборота; обобщающий показатель—среднесуточная производительность вагона F_w .

Качественные показатели использования вагонов находятся во взаимосвязи, которая, во-первых, позволяет проверить правильность расчетов и, во вторых, является основой факторного анализа сложных

показателей. Следует заметить, что в некоторых случаях формулы взаимосвязи позволяют получить не тождество, а приближенное равенство, так как состав объемных показателей может несколько отличаться. Взаимосвязь показателей широко используется при составлении плана работы подвижного состава.

2.оборот грузового вагона взаимосвязан с большим числом качественных показателей:

$$T = R_w / V_t + (R_w / V_u - R_w / V_t) + k'_m t_{gr} + (R_w / L_w) W_{bp} t_{tr-bp} + (R_w / L_w) W_p t_{tr-p} \quad (78)$$

$$T_{\delta} = = (\text{час})$$

$$T_T = = (\text{час})$$

3. Уровнь статистической нагрузки влияет на динамическую нагрузку груженого вагона, но находится с ней в корреляционной связи.

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

$$q_{rb} = q_{gr} / (1 + a_{w-gr} / 100) \quad (79)$$

$$q_{rb \delta} = =$$

$$q_{rb T} = =$$

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

$$R_w = R_{gr} (1 + a_{w-gr} / 100) \quad (80)$$

$$R_{w \delta} = =$$

$$R_{w T} = =$$

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

$$R_w = S_w T / 24 \quad (81)$$

$$R_{w \delta} = =$$

$$R_{w T} = =$$

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

$$F = q_{gr} S_w (1 + a_{w-gr} / 100) \quad (82)$$

$$F_{\delta} = =$$

$$F_T = =$$

5.3. Анализ изменения среднесуточной производительности грузового вагонного парка .

1. Общее изменение среднесуточной производительности вагона зависит от изменения трех факторов: динамической нагрузки груженого вагона ΔF_{w1} , процента порожнего пробега ΔF_{w2} и среднесуточного пробега вагона ΔF_{w3} . Анализ ведется на основе формулы (80) методом разниц по формулам (94) - (97).

Влияние динамической нагрузки груженого вагона :

$$\Delta F_{w1} = ((q_{gr1} - q_{gro}) S_{w0}) / (1 + a_{w-gr1} / 100) \quad (84)$$

$$\Delta F_{w1} = =$$

Влияние процента порожнего пробега вагонов:

$$\Delta F_{w2} = [q_{gr1} S_{w0} / (1 + a_{w-gr1} / 100)] - [q_{gr1} S_{w0} / (1 + a_{w-gr0} / 100)] \quad (85)$$

$$\Delta F_{w2} = =$$

Влияние среднесуточного пробега вагонов:

$$\Delta F_{w3} = q_{gr1} \cdot (S_{w1} - S_{w0}) / (1 + a_{w-gr1} / 100) \quad (86)$$

$$\Delta F_{w3} = =$$

Общее изменение производительности полностью распределяется на влияние названных факторов:

$$\Delta F_w = \Delta F_{w1} + \Delta F_{w2} + \Delta F_{w3} \quad (87)$$

$$\Delta F_w = =$$

2. Расчет показателей использования грузовых вагонов, корректировка вагоно-часов по рабочему парку, анализ влияния факторов

на изменение оборота вагона и его производительности может быть выполнен на персональном компьютере. Для этой цели используется информация о наличии и работе вагонного парка (табл. 13).

Таблица 13

Информация для расчета и анализа показателей использования вагонов грузового парка.

Показатель	Символ	Период	
		Базисный	Текущий
1.Вагоно-километры общие грузового парка, млн	ΣngS	641.941	620.968
Из них:			
2.Груженные	$\Sigma ngrS$	442.809	420.605
3.Порожние	ΣnrS	199.132	200.363
4.Работа за месяц, ваг	ΣU	623.397	598.902
5.Парк за месяц, ваг.-сут	$ntrb$	1554870	1507440
6.Вагоно-часы под грузовыми операциями	$\Sigma ntgr$	8150670	7724730
7.Число грузовых операций	ΣZgr	317949	312843
8.Вагоно-часы транзитных вагонов без переработки.	$\Sigma nttr-br$	4100560	3896450
9.Число транзитных вагонов без переработки			
10.Вагоно-часы транзитных вагонов с переработкой	$\Sigma Ztr-bp$	3530671	3400516
11.Число транзитных вагонов с переработкой	$\Sigma nttr-p$	8783886	9450558
12.Парк локомотивов во главе поезда, в среднем в сутки, лок.			
13.То же, в чистом движении	$\Sigma Ztr-p$	997469	965516
14.Пробег локомотивов во главе поезда	mu	341.12	326.15
15. Тонна-километры нетто грузового и пассажирского движения эксплуатационные с учетом одиночного следования, млн	mdv	293.07	280.01
	Σms	12512.49	12600.80
16. Число дней в периоде	$\Sigma(pl)n$	21358.15	20480.53
	t	30	30

6. Пути улучшения использования подвижного состава на дороге.

Пути улучшения использования подвижного состава железной дороги была разработана комплексная программа повышения эффективности организации и дисциплины труда на предприятии. Она предусматривает коренную перестройку организации в целом и нормирование труда, более рациональное использование рабочего времени. Повышение качества выполнения работ, ликвидацию простоев. Вводятся показатели интенсивности труда.

Для сокращения эксплуатационных расходов изменяются тяговые плечи, удлиняются участки следования грузовых поездов без технического обслуживания. Программой укрепления дороги были предусмотрены: стимулирование роста перевозок, принципы работы на рынке транспортных услуг, повышение экономичности хозяйственной деятельности на основе строжайшего соблюдения экономии. Внедрение ресурсно-организационных технологий, рационализация организации производства, привлечение региональных финансовых ресурсов на покрытие убытков от пригородных, пассажирских перевозок. В условиях спада объемов перевозок и ужесточения требований, предъявляемых отрасли, не может остаться без изменения и система работы предприятий, обслуживающих дорогу. Следует пересмотреть их производительную направленность и структуру управления. Необходимо выработать новые подходы, обеспечивающие устойчивое формирование и использование центральных источников финансирования расходов общепромышленного и научно-исследовательского характера.

Для характеристики объема работы локомотивного парка применяется система показателей, которые являются суммарными величинами. Объемные показатели отражают затраты транспорта на перевозочный процесс. С показателями объема работы связаны расходы транспорта на смазочные, обтирочные материалы, на ремонт, на расходы топлива, электроэнергии.

В настоящее время для локомотивных работ в грузовом и пассажирском движении учитываются следующие моменты производственного цикла: работа на участке (во главе поезда, в двойной тяге, в одиночном следовании, в подталкивании и по системе многих единиц), время в чистом движении по перегонам, время простоя, производительность локомотива, так как ее величина зависит от эффективности использования локомотива, обобщающие показатели качества использования локомотивов. Все показатели качества использования локомотивов представляют взаимосвязанную систему. Это

позволяет выполнять их расчеты не только через объемные величины, но и через их взаимосвязи.

Важнейшими показателями объема работы вагона грузового парка служат эксплуатационный грузооборот. Пробег вагонов учитывается по главным путям на перегонах в составе организации поездов и одиночных локомотивов. Повышение среднесуточного пробега является важнейшим фактором увеличения объемов перевозок грузов, способствует увеличению доходов и прибыли железной дороги. Продолжительность производственного цикла зависит от состояния пути, подвижного состава, от технологической организации эксплуатационной работы, т.е. практически все подразделения транспорта влияют на продолжительность производственного цикла. Вследствие этого, время оборота считается не только показателем качества использования грузовых вагонов, но и является характеристикой качества всей эксплуатационной деятельности железнодорожного транспорта.

Список использованной литературы

1. Статистика железнодорожного транспорта. –М., Транспорт, 2000 г.