

Ж. К. БАЙМУХАМБЕТОВА

## ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМ УСТОЙЧИВОГО ПРОПУСКА ПОЕЗДОВ

Затраты на передвижение поездов мало отличаются от исходного состояния. Поэтому объем перевозимых грузов при переходе на поездную работу, основанную на упорядочении различных весовых категорий по параллельным нормам, берется постоянным. В исследовании ставилась задача при заданных объемах перевозок увеличить пропускную способность, степень использования разнородного локомотивного парка на двухпутных линиях в условиях обращения поездов различной весовой категории и сокращение затрат, связанных с остановками поездов и тяговым обеспечением поездной работы.

По суммарным приведенным затратам оптимальным вариантом организации совместного пропуска поездов различной весовой категории является первый. В зависимости от системы организации преобразования и совместного пропуска поездов различной весовой категории на даль-

ние расстояния будут достигнуты высокие технико-экономические показатели поездной работы. Зависимости различных групп приведенных затрат, приходящихся на 1 км пути в одном направлении движения, от размеров движения грузовых поездов и коэффициента изменения размеров движения поездов приведены на рис. 1, 2. Обращение преобразованного поездопотока по любому варианту обеспечивает сокращение суммарного объема поездной работы. Долю поездной работы по вариантам от общей по всему направлению рассчитываем

$$\alpha_{NL} = \frac{\sum NL_{BAP}^{NP}}{\sum NL_{HAPR}^{NP}}, \quad (1.1)$$

где  $\sum NL_{BAP}^{NP}$ ,  $\sum NL_{HAPR}^{NP}$  – суммарные поездо-километры соответственно по варианту участку и всему направлению.

Таблица 1. Затраты на преобразование  
и пропуск поездопотока на двухпутном направлении, тенге

Расчетная величина	Результаты расчета затрат по вариантам			
$E_{\text{ПРИВ}}^{\text{CT}}$ (из них)	–	1315800 (1275000)	–	1754400 (1700000)
$E_{\text{ПД}}$	31408263	31326607	36741535	36330634
$E_{\text{ОСТ}}$	2132863	1182589	1752936	1370302
$\begin{cases} E_{\text{НАК}} \\ E_{\Phi P} \end{cases}$	–	18307	–	21052
$E_{\text{ПРЕОБР}}^{\text{NP}}$	–	1129734	–	859586
$\begin{cases} E_{\text{ВЫВ}} \\ E_{\text{РЕЗ}} \end{cases}$	–	1129734	–	859586
$E_{\text{ПРОБ}}$	–	933903	–	514387
$E_{\text{РП}}$	173077	213234	694327	159835
$E_{\text{ВЫСВ}}$	1168866	1044895	1333005	1213376
$E_{\text{ТАГ}}$	376191	168146	429018	195258
$\sum E_{\text{ПРИВ}}$	–	2767441	–	2927286
Экономия приведенных эксплуатационных расходов	1718134	–407263	2456350	–844430
Срок окупаемости капитальных вложений на удлинение путей, лет	35259260	34547467	40950821	39470492
	–	268659	–	723979
	–	4,8	–	2,4

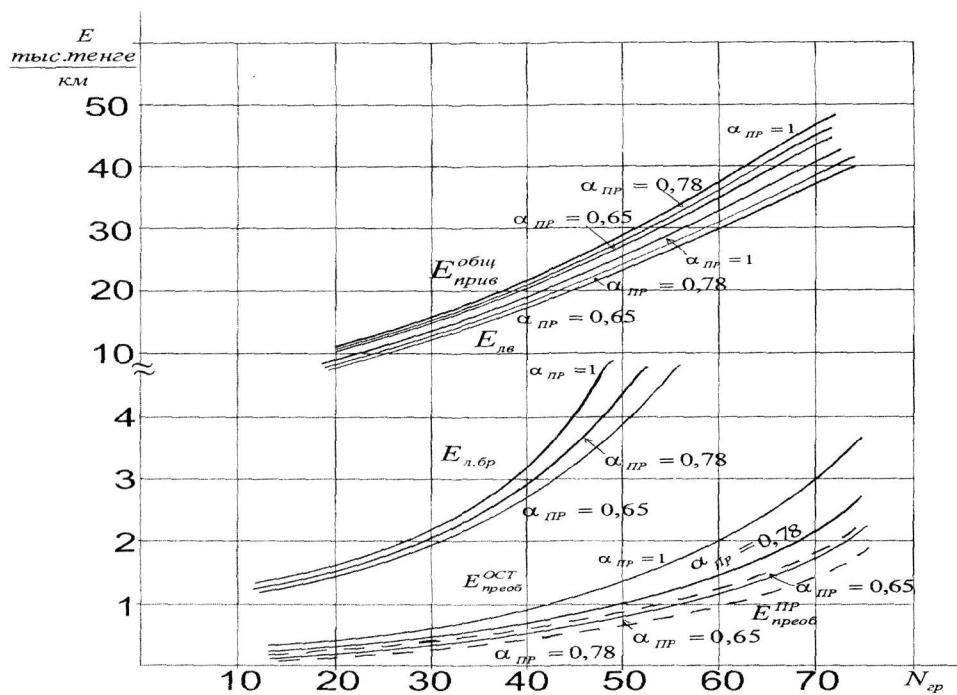


Рис. 1. Зависимость приведенных годовых затрат, связанных с движением и остановками поездов, содержанием локомотивов и бригад и преобразованием поездопотока, в расчете на 1 км одного главного пути двухпутной линии

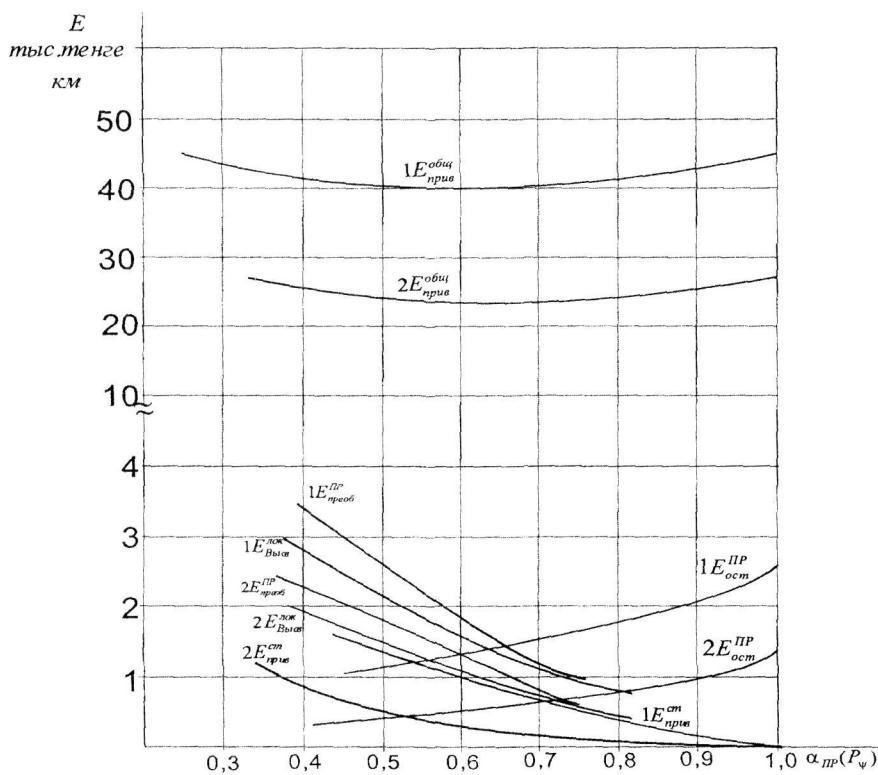


Рис. 2. Изменение приведенных годовых затрат в зависимости от коэффициента преобразования по вариантам

Сокращение объемов поездной работы по сравнению с исходным ее состоянием

$$\delta_{NL}^+ = \left( 1 - \frac{\sum NL_{\text{НАПР}}^{\text{ПР}}}{\sum NL_{\text{НАПР}}^{\text{ИСХ}}} \right) \cdot 100\%, \quad (1.1)$$

где  $\sum NL_{\text{НАПР}}^{\text{ИСХ}}$  – поездо-километры в исходном состоянии.

В табл. 1 приведены результаты расчета доли и степени сокращения объемов поездной работы по вариантам для рассматриваемых направлений. Приведенные затраты одного поездо-км отражают расходы, связанные с пропуском одного грузового поезда в сутки из преобразованного поездопотока в расчете на 1 км линии (табл. 2). При организации движения поездов различной весовой категории приведенная стоимость 1 поездо-км превышает исходное значение, потому

что, на один поезд из преобразованного потока приходятся дополнительные расходы на преобразование, удлинение станционных путей и организацию работы пунктов преобразования. В первом варианте приведенные расходы выше, чем во втором варианте, из-за меньшего пробега поездов повышенной массы и длины. Второй вариант по ряду показателей эффективнее первого, хотя оптимальным является первый вариант, потому что на организацию стабильного обращения поездов повышенной массы и длины совместно с поездами других весовых категорий на внутреннем участке, не изменяют поездную работу соседних участков. Обеспечение стабильного пропуска поездов повышенной массы и длины и других весовых категорий на первом этапе интенсификации поездной работы превалирует над остальными требованиями.

Таблица 2. Расчет некоторых показателей по вариантам обращения преобразованного поездопотока

Расчетная величина	Результаты расчета по вариантам			
	Вариант 1		Вариант 2	
	исходное	преобраз.	исходное	преобраз.
Поездо-километры по вариантам поездной работы	19644300	10664207	22747530	12461971
Суммарные поездо-километры по всему направлению	30605250	21625157	30605250	20319691
Доля перевозочной работы по вариантам от общей по всему направлению,	0,64	0,49	0,74	0,61
Степень сокращения поездной работы по вариантам от общей по всему направлению, %				
Приведенная стоимость одного поездо-километра, тенге	1,79	29,30	1,79	33,60
Суточная экономия эксплуатационных затрат на один поездо-километр, тенге	–	3,24	–	3,17
	–	0,03	–	0,06

Критериальная функция, представляет собой сумму приведенных затрат, связанных с организацией совместного пропуска поездов различных весовых категорий на определенной технической основе, зависит от двух параметров: долей поездов различных весовых категорий в общем потоке (параметр преобразованного поездопотока) и режимов организации поездной работы на участках. Оптимизация параметров системы совместного пропуска поездов различной весовой категории с учетом их соотношения заключается в определении минимума критериальной функции. Алгоритм определения экстремума функции достаточно сложен. Поэтому целесообразно решать эту задачу путем определения глобального экстремума из множества локальных минимумов. Локальные минимумы определяются для каж-

дого значения параметра организации поездной работы, считая его постоянной величиной, при переменной величине параметра преобразованного поездопотока.

При обращении поездов повышенной массы и длины наибольшее уменьшение суммарных затрат достигается за счет экономии от: сокращения локомотивов и бригад, которая прямо пропорциональна протяженности участка обращения таких поездов и доле блок-поездов с одним локомотивом в голове. Экономия от сокращения может превосходить затраты, связанные с организацией по вывозному принципу работы предузловых станций преобразования и с регулированием парка локомотивов и локомотивных бригад по направлениям движения из-за непарности.

При одних и тех же объемах перевозок грузов при обращении заданного и преобразованного поездопотоков приведенные годовые затраты, связанные с движением поездов, остаются практически без изменений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шураев А. Построение модели и выбор критерия эффективности обслуживания поездов локомотивами // Магистраль. 2004. №7. С. 49-51.

2. Батурин А.П. Математическая постановка задачи развития сети железных дорог // Тр. МИИТа. Вып. 842. 1990. С. 75-89.

3. Батурин А.П. Метод дифференциальных оценок для определения оптимальных сроков реконструкции транспортных объектов // Тр. МИИТа. Вып. 848. 1992. С. 4-21.

4. Инструкция по определению станционных и межпоездных интервалов: Утв. ЦД ОАО РЖД ЦД/641: Введ. 17.01.07. взамен ЦД/3732 от 11.01.79. М.: ОАО РЖД, 2007. 32 с.

5. Талалаев В.И., Шаров В.В. Система интервального регулирования движения поездов на базе многофункциональных комплексов управления и обеспечения безопасности // Тр. ВНИИАСа. Вып. 12. С. 4-15.

6. Левин Д.Ю. Диспетчерские центры и технология управления перевозочным процессом. М.: Маршрут, 2005. 759 с.

7. Зябиров Х.Ш., Слободенюк Н.Ф. Единая сетевая интегрированная система // Ж.-д. трансп. 2003. №8. С. 7-19.

8. Кудрявцев В.А. Управление движением на железнодорожном транспорте. М.: Маршрут, 2003. 200 с.

## Резюме

Пойыздық жұмыстың және пойыздардың токтауының әсерінен шығындардың азаюының өлшем категорияларының өртүрлі пойыздардың екі бағыттағы локомотив паркінің пайдалануының және тасымалдау көлемінің еткізу кабілетінің көбейту шаралары көрсетілген.

УДК 656.2.022.8

Поступила 2.01.08г.