

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова

---

# ШМУ ХАБАРШЫСЫ

Энергетикалық сериясы  
1997 жылдан бастап шығады



# ВЕСТНИК ПГУ

Энергетическая серия  
Издается с 1997 года

ISSN 1811-1858

№ 3 (2019)

---

Павлодар

**Зигангирова Е. В., Кибартене Ю. В., Кибартас В. В., Кислов А. П., Мельников В. Ю., Мухамедов Б. А., Умурзакова А. Д.**  
ЖЭК-компоненттермен және технологиялармен энергия тиімді жүйелердің жұмыс істеуін ұйымдастыру .....427

**Таткеева Г. Г., Портнов В. С., Асаинов Г. Ж., Жакипов Н. Б., Маусымбаева А. Д.**  
Отынның нормативтен тыс тұтынуын және қазандықтардың CO<sub>2</sub> жоғары шығарынды талдау, Қарағанды облысының жылумен қамтамасыз ететін орталықтандырылған объектілері .....438

Авторларға арналған ережелер .....446

Жарияланым этикасы .....452

## СОДЕРЖАНИЕ

**Абдикулова З. К., Шырынбекова Б. Ж., Жапаров Е. О.**  
Практическое применение явления электромагнитной индукции .....14

**Айбульдинов Е. К., Колпек А. К., Рамазанова Н. А., Мырмин В. А.**  
Использование отходов энергетической промышленности для производства инновационных строительных материалов .....23

**Айсаев С. Ұ., Шарипов Е. А.**  
Определение надежности трубопроводов нефтедобычи .....34

**Айтмагамбетов А. З., Кулакаева А. Е., Кожаметова Б. А., Жаксылык А.**  
Алгоритмы определения местоположения источников радиоизлучения для спутникового радиомониторинга .....41

**Аканова А. С., Оспанова Н. Н.**  
Распознавания растений с помощью искусственных нейросетей .....51

**Акуев А. М., Келаманов Б. С., Самуратов Е. К., Жумагалиев Е. У., Куантаева М. Т.**  
Фазовые равновесия в системе CaO-MgO-SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> .....60

**Альчинбаева О. З., Алымов Н.**  
Изучение модели усилителя сигнала в виртуальной среде .....72

**Амиров А. Ж., Сейпишева Э. К., Хасен Д. С.**  
Исследование и разработка 3D моделирования .....86

**Арынгазин К. Ш., Карпов В. И., Акишев К. М.**  
Разработка структурно-функциональной модели технологической системы производства строительных изделий с использованием техногенных отходов .....95

**Ахмедов К. М., Олейник А. И., Ткенов Ш. А.**  
Численное исследование деформаций усиления мягкой кровли .....107

**Бекеева С. А., Еселханова Г. А., Кантарбаева А. Д., Князов Е. Ж.**  
Актуальность исследования производственного травматизма при вахтовом методе труда как критерий профессионального риска .....115

**Булатбаева Ю. Ф., Булатбаев Ф. Н., Лисицын Д. В., Нурмагамбетов Е. Б., Юсупов Т. С., Шакилдек Е. Е.**  
Определение значений потерь активной мощности в трансформаторах от несимметрии для основных схем соединения нагрузки .....123

**Булатбаев Ф. Н., Каюмов Д. И., Булатбаева Ю. Ф.**  
Разработка автоматизированной системы управления уличным освещением .....136

**Грищенко В. Ф., Төлөндіұлы С., Нурланқызы А.**  
Расчет интенсивности отказов модулей памяти бортовых электронных аппаратур низкоорбитальных космических аппаратов .....149

<b>Денчик А. И., Мусина Ж. К., Ткачук А. А.</b> Факторный анализ основных признаков конструкторско-технологической подготовки производства .....	161
<b>Дюсенов К. М., Садыкова С. Б., Картджанов Н. Р., Шапкенов Б. К.</b> Некоторые вопросы эффективности использования кавитационных технологий для автономных систем отопления .....	173
<b>Есхожин Д. З., Ахметов Е. С., Есхожин К. Д.</b> Некоторые вопросы динамики молотильного барабана с переменной скоростью бича .....	182
<b>Жандарбекова А. М., Машекенова А. Х., Хамза С. Қ.</b> Анализ эффективности режима работы светофорных объектов .....	195
<b>Жолдангарова Г. И., Байкенова Н. Б., Анарбаев А. Е.</b> Зарубежный опыт управления финансовой устойчивостью предприятий в развитых странах .....	202
<b>Зарипов Р. Ю., Токтаганов Т. Т., Сембаев Н. С., Имангазинова Д. Б.</b> Получение топливных брикетов из отходов животноводства .....	217
<b>Кайдар М. Б., Кайдар А. Б., Шапкенов Б. К., Марковский В. П., Кислов А. П., Шаймерденов А. Т., Русланов Р. Р., Тұрлыбек Е. Б.</b> Улучшение качества напряжения статическими фильтрокомпенсирующими устройствами .....	228
<b>Кайдар М. Б., Кайдар А. Б., Шапкенов Б. К., Марковский В. П., Кислов А. П., Шаймерденов А. Т., Маденов Н. М., Сумин Е. В.</b> Активные фильтрокомпенсирующие устройства .....	241
<b>Калантаевская Н. И., Латыпов С. И., Кошекоев К. Т.</b> Исследование влияния способа организации обучающей выборки на точность прогнозирования электрической нагрузки .....	250
<b>Калантаевская Н. И., Латыпов С. И., Кошекоев К. Т.</b> Исследование эффективности применения нормализации данных при построении графиков нагрузок на сутки вперед с помощью техник машинного обучения .....	257
<b>Кантарбаева А. Д., Бекеева С. А., Князов Е. Ж.</b> Оценка профессионального риска работников обрабатывающей промышленности .....	265
<b>Кулькеева М. М.</b> Анализ рынка тепло и гидроизоляционных материалов в Республике Казахстан .....	274
<b>Мергалимова А. К., Умирзаков Р. А., Онгар Б., Талипов О. М.</b> Сравнительный анализ экономичности использования сжатого и сжиженного природного газа для растопки и стабилизации горения факела в котлах .....	287
<b>Оразбаев Б. Б., Шангитова Ж. Е., Кенжебаева Т. С., Оразбаева К. Н., Махатова В. Е.</b> Задача принятия решений по управлению процессом получения серы в реакторе Клауса и метод ее решения в нечеткой среде .....	295

<b>Ордабаев Е. К., Калтаев А. Г., Ахметов С. И., Есаулков В. С.</b> Нормирование и контроль экологических показателей транспортных энергетических установок в эксплуатации .....	306
<b>Рожков А. В., Балабаев О. Т., Адилова Н. Д., Абишев К. К.</b> Математическая модель оптимизации вагонопотоков на АО «АрселорМиттал Темиртау» .....	313
<b>Рожков А. В., Балабаев О. Т., Абишев К. К., Маринченко О. С.</b> Определение геометрических параметров гравитационного углеспуска угольного разреза .....	321
<b>Самуратов Е. К., Келаманов Б. С., Акуев А. М., Жумагалиев Е. У., Кабылканов С. К.</b> Исследование агломерации железной руды месторождения Велиховское Северное .....	328
<b>Серіков Т. Ф., Мирзакулова Ш. А., Юсупова Г. М., Авелбекова С. Ш., Сабитова А. Ж.</b> Анализ временного ряда методом ССА .....	339
<b>Серіков Т. Ф., Касымханова А. К., Мускенова А. Б.</b> Криптосистема .....	346
<b>Серіков Т. Ф., Құдайберген А. М.</b> Вид криптографии, основанный на криптографии Виженера и Цезаря .....	351
<b>Серіков Т. Ф., Құрманбай Н. М.</b> Новая модель криптографии на основе кода ASCII .....	357
<b>Султанова Б. К., Дюсембаева А. Н.</b> Исследование и формализация процесса создания рабочей программы учебной дисциплины .....	364
<b>Урумбаев Д. С., Говорун В. Ф.</b> Управление составом электролита по оценке перегрева криолит-глиноземного расплава электролита .....	371
<b>Хамзина Б. Е., Жолдангарова Г. И., Байкенова Н. Б., Анарбаев А. Е.</b> Повышение эффективности функционирования информационной модели управления финансовой устойчивости предприятия .....	381
<b>Хацевский В. Ф., Хацевский К. В., Гоненко Т. В.</b> Математическая модель индукционного электронагревателя для индивидуальных систем теплоснабжения .....	393
<b>Шапкенов Б. К., Кайдар А. Б., Кайдар М. Б., Кислов А. П., Нефтысов А. В., Марковский В. П., Жумадирова А. К., Тюлюгенова Л. Б., Ирсымов Р. М., Кожанова О. Т.</b> Применение IGBT преобразователей для тяговых приводов .....	403
<b>Юров В. М., Балтабеков А. С., Гученко С. А., Лауринас В. Ч.</b> Свойства высокоэнтропийных покрытий после влияния сильноточного пучка .....	413
<b>Зиганзирова Е. В., Кибартене Ю. В., Кибартас В. В., Кислов А. П., Мельников В. Ю., Мухамедов Б. А., Умурзакова А. Д.</b> Организация функционирования энергоэффективных систем с ВИЭ-компонентами и технологиями .....	427

*E. Ordabayev<sup>1</sup>, A. Kaltaev<sup>2</sup>, S. Akhmetov<sup>3</sup>, V. Yessaulkov<sup>4</sup>*

### **The regulation and control of environmental indicators of transport power plants in operation**

<sup>1,2,3,4</sup>S. Toraihyrov Pavlodar State University,  
Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.

Material received on 12.08.19.

*Көлік кешенінің ең өзекті экологиялық проблемасы. Зиянды шығарындыларды нормалаудың және бақылаудың тиімді жүйесі. Иштен жану қозғалтқыштарының пайдаланылған газдарының нормаланатын компоненттерінің тізбесі. Автомобиль көлігін шығарылулары нормаларын қатаңдату. Бензинді көліктік энергетикалық қондырғылардың пайдаланылған газдарының құрамын бақылауды жүзеге асыру. Әртүрлі елдердегі пайдаланылған газдардағы СО және СН көлемдік үлесінің молиерін анықтауды салыстыру. Автомобиль дизельді қозғалтқыштарын тікелей пайдалануда бақылау. Дизельді энергетикалық қондырғылардың түтіндік нормалары. Иштен жану автомобиль қозғалтқыштарының зиянды шығарындыларын міндетті бақылаудың ірі қалалардың ауа бассейніне әсерін сипаттау. Көліктік энергетикалық қондырғылардың зиянды шығарындыларын нормалау және бақылау тиімділігін арттыру үшін ұсыныс. Ішкі жану автомобиль қозғалтқыштарының экологиялық сипаттамаларын бақылаудың жылдам әдісі бойынша шетелдік тәжірибені талдау. Сынау циклдарының бағдарламаларын пайдалану шарттарына бейімдеу ұсынылады.*

*The most urgent environmental problem of the transport complex. Effective systems of regulation and control of harmful emissions. List of normalized components of exhaust gases of internal combustion engines. Stricter emission standards for road transport. Control of the composition of exhaust gases of gasoline transport power plants. Comparison of the determination of the volume fraction of CO and CH in exhaust gases in different countries. Control of automobile diesel engines directly in operation. The permissible limits of opacity for diesel power plants. Description of the impact of mandatory control of harmful emissions of automobile internal combustion engines on the air basin of large cities. Proposal to improve the efficiency of regulation and control of harmful emissions of transport power plants. Analysis of foreign experience in the rapid method of monitoring the environmental performance of automotive internal combustion engines. It is proposed to adapt the test cycle programs to the operating conditions.*

ГРНТИ 73.41.17

**А. В. Рожков<sup>1</sup>, О. Т. Балабаев<sup>2</sup>,  
Н. Д. Адилова<sup>3</sup>, К. К. Абишев<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>к.т.н., ст. преподаватель, кафедра «Промышленный транспорт», Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда, 100000, Республика Казахстан;

<sup>2</sup>к.т.н., ст. преподаватель, кафедра «Промышленный транспорт», Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда, 100000, Республика Казахстан;

<sup>3</sup>доктор PhD, ст. преподаватель, кафедра «Промышленный транспорт», Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда, 100000, Республика Казахстан;

<sup>4</sup>к.т.н., декан, Факультет металлургии, машиностроения и транспорта, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан

e-mail: <sup>1</sup>alexktpm@mail.ru@mail.ru; <sup>2</sup>balabaev.ot@mail.ru;

<sup>3</sup>adilova\_n@mail.ru; <sup>4</sup>a.kairatolla@mail.ru.

### **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ВАГОНОПОТОКОВ НА АО «АРСЕЛОРМИТТАЛ ТЕМИРТАУ»**

*В работе представлена математическая модель, представляющая зависимость оборота вагона от технологии формирования внутривозовских поездов. Группы вагонов в поездах, прибывающих на подъездной путь расположены в случайном порядке. Количество групп вагонов и число вагонов являются случайными величинами. Существующая технология не предполагает предварительную подборку порядку следования внутривозовских станций. Предлагаемая технология заключается в предварительной подборке вагонов во внутривозовском поезде порядку следования внутривозовских станций. Имитационное моделирование характеристик прибывающих поездов позволило определить оборот вагона при различных технологиях. Использование предлагаемой технологии показало существенное снижение времени оборота вагона.*

*Ключевые слова: математическая модель, прибывающие поезда, расположение, группы вагонов, случайный порядок, технология, подборка вагонов, оборот вагона.*

### ВВЕДЕНИЕ

На Карагандинский металлургический завод (г. Темиртау) кроме массовых грузов, доставляемых маршрутами, поступают вагоны в поездах, состоящих из вагонов немаршрутных поставок и адресуемых на внутренние станции завода – Входная, Прокат, Коксохим, Копровая, Стальная, Доменная. Отсутствие рациональной технологии формирования внутренних поездов на ст. Входная вызывает непроизводительный простой вагонов на подъездном пути, поэтому оптимизация вагонопотоков представляется актуальной задачей [1].

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Очевидно, что основной параметр, характеризующий качественные показатели работы железнодорожного транспорта – это оборот вагона, т.е. математическая модель оптимизации вагонопотоков на выходе должна определять основной параметр оценки уровня качества работы железнодорожного транспорта – оборот вагона.

Таким образом, суть математической модели заключается в определении зависимости времени оборота вагона на подъездном пути от технологии обработки прибывающего вагонопотока. Далее, имитируя случайность характеристик прибывающих составов, т.е. количество отцепов, адресуемых на внутренние станции завода, число вагонов в них и расположение их в составе прибывающих поездов рассчитать среднее время оборота вагона для определенного числа имитаций при различных технологиях обработки прибывающих составов и на основе критерия оптимальности – минимум оборота вагона выбрать оптимальную. Будем сравнивать две технологии обработки вагонопотока, прибывающего на подъездной путь: первая – внутривозовские поезда отправляют для проведения грузовых операций на внутренние станции завода без переформирования на ст. Входная и вторую, при которой на ст. Входная производят подборку вагонов и формируют поезда, в которых порядок расположения вагонов в составе поезда соответствует порядку следования внутривозовских станций. Для определения количества отцепов, адресуемых на различные внутривозовские станции в составе прибывающих поездов, числа вагонов в них, порядка их расположения в составе поезда используем алгоритм, описанный в [1].

Время оборота вагона на подъездном пути определим по формуле

$$t_{об} = t_{дв} + t_{гр.оп} + t_{ман.оп} \quad (1)$$

где  $t_{дв}$  – время нахождения вагона в движении;

$t_{гр.оп}$  – время нахождения вагона под грузовыми операциями;

$t_{ман.оп}$  – время на маневровые операции, выполняемые с вагоном.

Время нахождения вагона в движении определим по формуле

$$t_{дв} = 2 \sum_{i=1}^k l_i / v_{тех} \quad (2)$$

где  $l_i$  – длины перегонов между станциями завода;

$k$  – номер станции, на которую следует вагон;

$v_{тех}$  – техническая скорость движения поездов.

Время на грузовые операции определим по эмпирической формуле

$$t_{гр.оп} = c + d_m \quad (3)$$

где  $c, d$  – коэффициенты полученные в результате хронометражных наблюдений;

$m$  – количество вагонов, одновременно участвующих в грузовых операциях.

Время на выполнение маневровых операций определим по формуле

$$t_{ман.оп} = \sum_{i=1}^{n_{пр}} (a + bm) \quad (4)$$

где  $a, b$  – эмпирические коэффициенты, зависящие от длины полурейсов [2];

$n_{пр}$  – количество произведенных полурейсов.

Длина и количество полурейсов будет зависеть от того в каком месте состава находится отцеп, который должен быть отцеплен на данной станции.

Для расчета оборота вагонов разработан алгоритм, ориентированный на дальнейшую реализацию в программной среде, приведенный на рисунке 1.

В блоке 1 происходит загрузка файла нормативов на выполнение маневровых полурейсов – «manevr.txt».

В блоке 2 – нормативы заносятся в матрицу «man».

В блоке 3 производится присвоение вектору «nst1» значение, соответствующее случайно выбранному варианту расположения групп вагонов в поезде из массива «perestanov».

В блоке 4 – формируется вектор «stano», содержащий индексы соответствия расстановки групп вагонов во внутривозовском поезде порядку следования внутривозовских станций станций.

В блоках 5–8 формируется вектор, содержащий индексы несоответствия порядка расстановки групп вагонов в поезде, сформированного случайным образом расположению групп вагонов во внутривозовском поезде порядку следования внутривозовских станций станций.

В блоке 9 вектору «nst2» присваиваются индексы, соответствующие расположению групп вагонов в поезде порядку следования внутривозовских станций станций.

В блоках 10–12 рассчитываются расстояния маневровых передвижений для двух вариантов расположения групп вагонов в составе поезда.

В блоках 13–17 производится вычисление времени на маневровые операции для случайного расположения групп вагонов в поезде.

В блоках 18–20 производится вычисление времени на маневровые операции для расположения групп вагонов в поезде порядку следования внутризаводских станций станций.

В блоках 21–22 производится расчет времени на грузовые операции и время хода поездов по перегонам.

В блоках 23–24 производится расчет времени оборота вагонов в двух вариантах.

В блоке 25 производится вывод вычисленных значений временных показателей в текстовые файлы.

Данный алгоритм реализован в программной среде Scilab [3]. Проведенные в данной модели имитации прибытия поездов со случайным расположением групп вагонов, количеством различных групп вагонов и количеством вагонов позволили определить средние значения ряда показателей для двух вариантов организации технологического процесса обработки составов, прибывающих на подъездной путь – с предварительной подборкой вагонов согласно порядку следования внутризаводских станций и без нее.

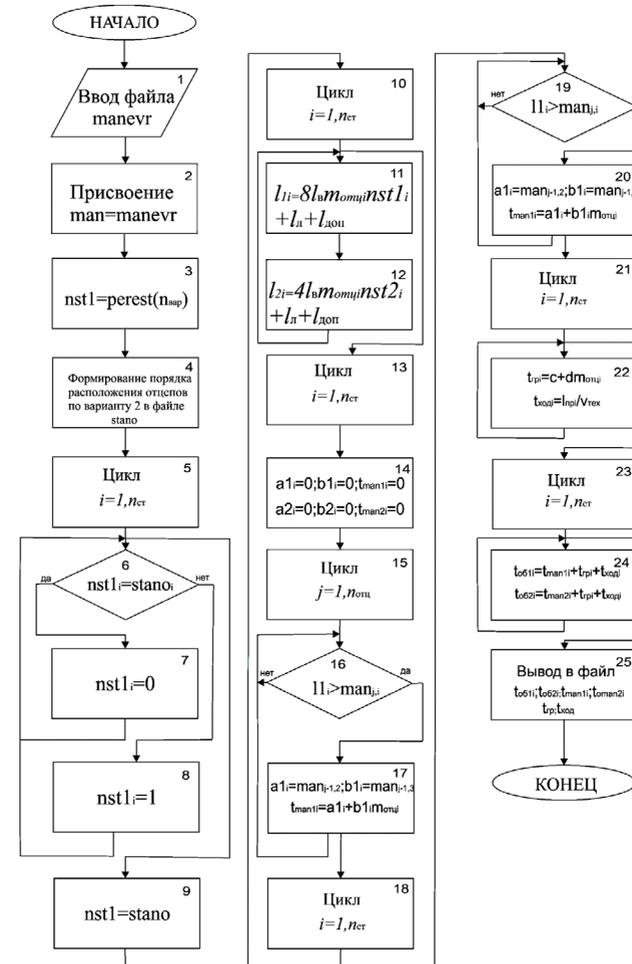


Рисунок 1 – Алгоритм математической модели оптимизации вагонопотоков

Результаты расчета представлены в таблице 1 и на рисунках 2 и 3.

Таблица 1 – Результаты расчетов математической модели

№ станции	Наименование станции	Среднее время хода поездов от ст. Входная, мин.	Среднее время выполнения грузовой операции, мин.	Среднее время на выполнение маневровых операций, мин		Среднее время оборота вагона, мин	
				без подборки вагонов	с предварительной подборкой вагонов	без подборки вагонов	с предварительной подборкой вагонов
1	Прокат	12	16	16	10	44	38
2	Коксохим	20	19	18	11	57	50
3	Копровая	27	17	16	11	60	55
4	Стальная	38	28	21	13	87	79
5	Доменная	49	23	18	12	90	84

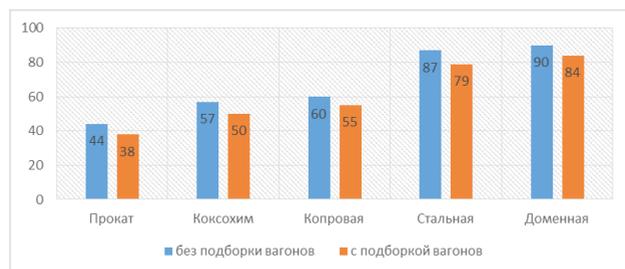


Рисунок 2 – Диаграмма времени на маневровые операции

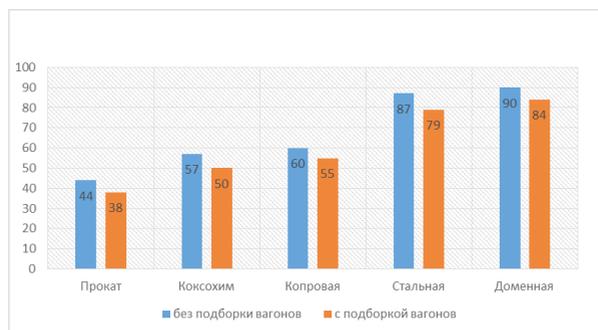


Рисунок 3 – Среднее время оборота вагона

**ВЫВОДЫ**

Приведенные результаты исследований, позволили определить, что при оптимальной технологии организации формирования внутризаводских поездов уменьшение оборота вагона по различным станциям завода составляет 7–14 %.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1 **Адилова, Н. Д.** Оптимизация внутренних перевозок металлургического комбината (на примере АО «АрселорМиттал Темиртау»): дис. ... док. PhD: – Алматы : КазАТК им. М. Тынышпаева, 2018. – 115 с. – Рег. № 0618PK00156.  
 2 **Сотников, И. Б.** Эксплуатация железных дорог в примерах и задачах, – М. : Транспорт, 1990. 232 с.  
 3 **Павлова, М. И.** Руководство по работе с пакетом SCILAB [Электронный ресурс]. URL: <http://www.statproject.ru> (дата обращения 23.01.2017).

Материал поступил в редакцию 12.08.19.

*А. В. Рожков<sup>1</sup>, О. Т. Балабаев<sup>2</sup>, Н. Д. Адилова<sup>3</sup>, К. К. Абишев<sup>4</sup>*  
**«АрселорМиттал Темиртау» АҚ вагон ағындарын оңтайландырудың математикалық моделі**

<sup>1,2,3</sup>Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті, Қарағанды қ., 100000, Қазақстан Республикасы;  
<sup>4</sup>Металлургия, машинажасау және көлік факультеті, С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы.  
 Материал 12.08.19 баспаға түсті.

*A. V. Rozhkov<sup>1</sup>, O. T. Balabaev<sup>2</sup>, N. D. Adilova<sup>3</sup>, K. K. Abishev<sup>4</sup>*  
**Mathematical model of optimization of car traffic at JSC «ArcelorMittal Temirtau»**

<sup>1,2,3</sup>Karaganda State Technical University, Karaganda, 100000, Republic of Kazakhstan;  
<sup>4</sup>S. Toraighyrov Pavlodar State University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.  
 Material received on 12.08.19.

*Жұмыста вагон айналымының зауытшілік поездарды қалыптастыру технологиясына тәуелділігін білдіретін*

*математикалық модель ұсынылған. Кірме жолға келетін поездардағы вагондар топтары кездейсоқ тәртіппен орналасқан. Вагондар топтарының саны мен вагондар саны кездейсоқ шамалар болып табылады. Қазіргі технология зауытшілік станциялардың жүру тәртібін алдын ала іріктеуді көздемейді. Ұсынылып отырған технология зауытшілік поездда вагондарды зауытшілік станциялардың жүру тәртібіне алдын ала іріктеу болып табылады. Келген пойыздардың сипаттамаларын Имитациялық модельдеу әр түрлі технологияларда вагон айналымын анықтауға мүмкіндік берді. Ұсынылып отырған технологияны пайдалану вагон айналымы уақытының айтарлықтай төмендегенін көрсетті.*

*The paper presents a mathematical model representing the dependence of the turnover of the car on the technology of formation of in-plant trains. Groups of cars in trains arriving at the access road are arranged randomly. The number of groups of wagons and the number of wagons are random variables. The existing technology does not presuppose a preliminary selection of the order of the in-plant stations. The proposed technology consists in a preliminary selection of cars in the in-plant train in the order of the in-plant stations. Simulation modeling of the characteristics of arriving trains allowed to determine the turnover of the car with different technologies. The use of the proposed technology showed a significant reduction in the turnover time of the car.*

ГРНТИ 73.41.61

**А. В. Рожков<sup>1</sup>, О. Т. Балабаев<sup>2</sup>, К. К. Абишев<sup>3</sup>,  
О. С. Маринченко<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>к.т.н., ст. преподаватель, кафедра «Промышленный транспорт», Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда, 100000, Республика Казахстан;

<sup>2</sup>к.т.н., ст. преподаватель, кафедра «Промышленный транспорт», г. Караганда, 100000, Республика Казахстан;

<sup>3</sup>к.т.н., декан, Факультет металлургии, машиностроения и транспорта, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан;

<sup>4</sup>магистрант, кафедра «Промышленный транспорт», Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда, 100000, Республика Казахстан

e-mail: <sup>1</sup>alexktpm@mail.ru@mail.ru; <sup>2</sup>balabaev.ot@mail.ru;

<sup>3</sup>a.kairatolla@mail.ru; <sup>4</sup>olga23\_07@mail.ru

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГРАВИТАЦИОННОГО УГЛЕСПУСКА УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА**

*В данной статье представлены результаты научно-исследовательских работ, выполненных авторами в области технологии перевозок на промышленном транспорте. Рассмотрено применение углеспуска, предназначенного для спуска угля с верхнего горизонта на усреднительный склад нижнего горизонта угольного разреза. Определены геометрические параметры устройства гравитационного углеспуска для угольного разреза из условия ограничения скоростей движения угля.*

*Ключевые слова: угольный разрез, циклично-поточная технология, перевозка угля, гравитационное устройство, углеспуск.*

### **ВВЕДЕНИЕ**

В схеме циклично-поточной технологии, разрабатываемой для условий угольного разреза «Молодежный» Корпорации «Казахмыс» (Казахстан, Карагандинская область) предусмотрено использование гравитационного устройства – углеспуска, предназначенного для спуска угля с верхнего горизонта на усреднительный склад нижнего горизонта. Далее уголь

**ПУБЛИКАЦИОННАЯ ЭТИКА**  
**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ПГУ ИМЕНИ С. ТОРАЙГЫРОВА**  
**(«ВЕСТНИК ПГУ», «НАУКА И ТЕХНИКА КАЗАХСТАНА»,**  
**«КРАЕВЕДЕНИЕ»)**

Редакционная коллегия журнала «Вестник ПГУ. Серия энергетическая» в своей работе придерживается международных стандартов по этике научных публикаций и учитывает информационные сайты авторитетных международных журналов.

Редакционная коллегия журнала, а также лица, участвующие в издательском процессе в целях обеспечения высокого качества научных публикаций, избежание недобросовестной практики в публикационной деятельности (использование недостоверных сведений, изготовление данных, плагиат и др.), обеспечения общественного признания научных достижений обязаны соблюдать этические нормы и стандарты, принятые международным сообществом и предпринимать все разумные меры для предотвращения таких нарушений.

Редакционная коллегия ни в коем случае не поощряет неправомерное поведение (плагиат, манипуляция, фальсификация) и приложить все силы для предотвращения наступления подобных случаев. В случае, если редакционной коллегии станет известно о любых неправомерных действиях в отношении опубликованной статьи в журнале или в случае отрицательного результата экспертизы редколлегии статья отклоняется от публикации.

Теруге 12.08.2019 ж. жіберілді. Басуға 23.09.2019 ж. қол қойылды.  
Пішімі 70x100 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Кітап-журнал қағазы.  
Шартты баспа табағы 26,0. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.  
Компьютерде беттеген: А. Елемесқызы  
Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас  
Тапсырыс № 3495

Сдано в набор 12.08.2019 г. Подписано в печать 23.09.2019 г.  
Формат 70x100 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага книжно-журнальная.  
Усл. печ. л. 26,0. Тираж 300 экз. Цена договорная.  
Компьютерная верстка: А. Елемесқызы  
Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас  
Заказ № 3495

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған  
С. Торайғыров атындағы  
Павлодар мемлекеттік университеті  
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы  
С. Торайғыров атындағы  
Павлодар мемлекеттік университеті  
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.  
67-36-69  
e-mail: kereku@psu.kz  
www.vestnik.psu.kz