

УДК 656.2.073

Парунакян В.Э.¹, Дженчако В.Г.²

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИЕМА И ОБРАБОТКИ ВАГОНПОТОКА С СЫРЬЕМ ГРУЗОВОЙ СТАНЦИЕЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

На основе поэлементного анализа работы грузовой станции металлургического завода в зимний период установлены факторы, влияющие на простой вагонов и определены направления их решения

Одной из особенностей схемы железнодорожного транспорта ряда металлургических комбинатов является наличие сырьевой станции, принимающей с внешней сети вагонопотоки с массовыми грузами, необходимыми для функционирования основного производства. Такая грузовая станция, примыкающая к внешней сети железных дорог, рассчитана на большой объем переработки гружёных вагонов. На такие станции приходится до 50 % времени оборота вагонов, что обуславливает необходимость обеспечения их эффективной работы.

Введение номерного учета и повременной оплаты за пользование вагонами внешнего парка, потребовало сокращения продолжительности всех технологических операций по их обработке. В особой мере эти требования коснулись грузовых станций металлургического завода круглогодично принимающей и перерабатывающей значительные вагонопотоки с металлургическим сырьем.

К данной категории относится и станция Рудная металлургического комбината им. Ильича. Станция Рудная обеспечивает обработку большого вагонопотока сырья (железорудного концентрата, аглоруды, кокса, флюсов, угля и др.), прибывающего для аглофабрики, осуществляет выдачу порожних вагонов на внешнюю сеть и обработку вагонов заводского парка. Для выполнения всего объема грузовой и маневровой работы станция оснащена необходимым комплексом устройств и сооружений.

Вопросу совершенствования работы этой важной для транспортного обслуживания комбината станции посвящены работы [1 и 2]. В [1] рассмотрены грузопотоки прибытия на станцию и установлено, что главным фактором, влияющим на колебания в ее работе, является неравномерность прибытия поездопотока с внешней сети. Анализ показал, что наиболее интенсивно и с меньшим колебанием интервалов прибывают поезда с рудным концентратом, с наименьшей интенсивностью и с наибольшим разбросом во времени - поезда с флюсами. При колебаниях интервалов между поездами от 0,16 часа до 27,6 часа средний интервал составляет (4,4 часа). В результате проведенных исследований получено математическое описание одного из важных элементов функционирования системы, которое позволяет оценить ритм работы станции.

В [2] проанализирована работа станции в течение года и приведены данные о продолжительности оборота вагонов внешнего парка. Автор выделил два режима работы грузовой станции. Первый, – это "штатный режим", когда технологический процесс не имеет существенных отклонений от регламента, а время обработки вагонов внешнего парка соответствует нормативным и не превышает 13,8 часа. Второй, – "особый режим", который характерен для периода отрицательных температур, требующих включения в технологию обработки вагонов дополнительного звена – разогрева смерзшегося груза. Это оказывает существенное влияние на продолжительность обработки вагонов, которое значительно возрастает и может достигать 60 – 70 часов.

К основным факторам, влияющим на смерзаемость груза, автор относит температуру, условия погрузки, продолжительность транспортирования и др. Отмечено также, что различная степень смерзаемости груза в вагонах осложняет процесс разогрева.

На этой основе предлагается общий подход к разработке мер по сокращению продолжительности обработки вагонов, однако, конкретных решений не приводится.

¹ ПГТУ, канд. техн. наук, профессор

² ПГТУ, аспирант

Работы [1,2], указывая на определенные исходные предпосылки, не дают конкретных рекомендаций по решению проблемы повышения эффективности работы станции вообще и в зимний период, в частности.

В этой связи целью настоящей статьи является исследование рассматриваемой проблемы с системных позиций. Это предусматривает, прежде всего выявление основных факторов и степени их влияния на показатели работы станции ее элементов, включая вопросы взаимодействия станции с аглофабрикой.

Функциональная схема работы ст. Рудная по приему сырья для аглофабрики приведена на рис. 1.

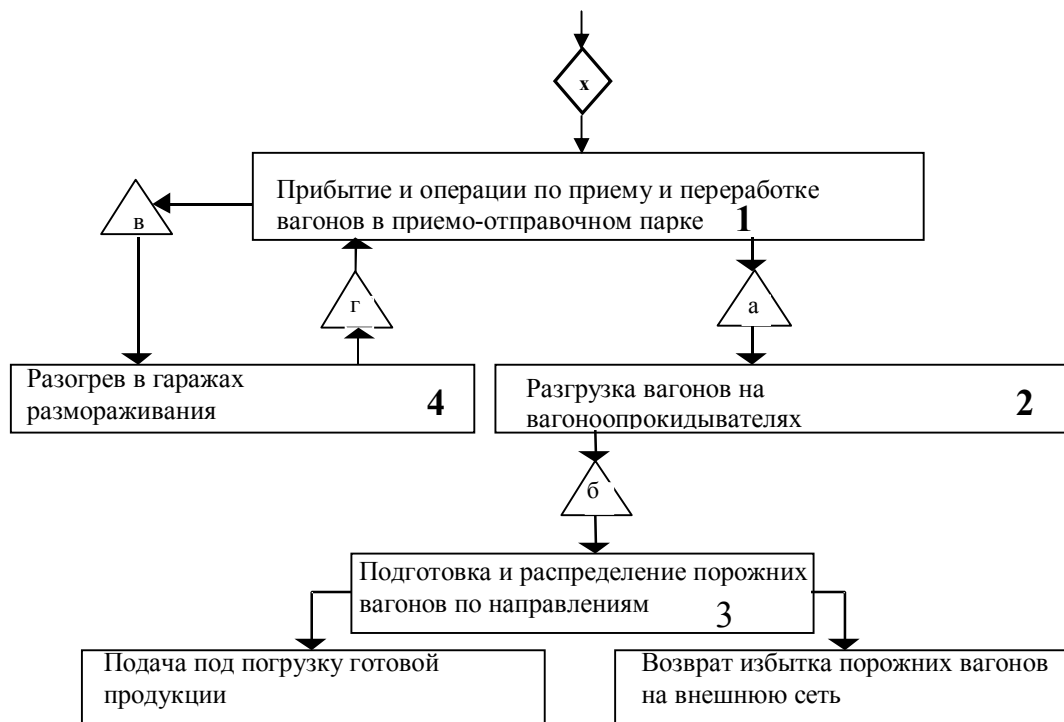


Рис. 1. – Функциональная схема технологии работы грузовой станции:
 1, 2, 3, 4 – технологические операции с вагонами; а, б, в, г – простой вагонов соответственно: перед подачей на разгрузку; в парк очистки; перед подачей в гаражи размораживания; после разогрева груза; х – интервал прибытия поездов

Станция представлена в виде отдельных функциональных блоков, которые представляют собой законченные технологические циклы обработки вагонов от прибытия с грузом до подачи порожних под погрузку или возврата на внешнюю сеть. Процесс обработки вагонов в каждом блоке представляет собой регламентированный технологический график, и отдельные нарушения в них не вносят серьезных сбоев в технологию работы станции.

Оперативное управление работой станции, ее основными элементами и их взаимодействием осуществляется методами диспетчирования (оперативного регулирования). При ритмичной работе аглофабрики и равномерном подходе поездов с сырьем указанный метод обеспечивает работу станции при минимальных простоях в точках технологических блоков.

При ограничениях в приеме сырья аглофабрикой и сокращении интервалов прибытия поездов с сырьем работа станции существенно осложняется и на стыке технологических блоков имеют место значительные простои вагонов, что в критические периоды может приводить к сбоям в работе станции.

Определяющую роль в технологии работы станции Рудная играет приемо-отправочный парк (ПОП), на который приходится основная часть операций с груженными вагонами внешнего парка: прием и расформирование поездов, подборка подач вагонов на вагоноопрокидыватели и в гаражи размораживания, технические операции и др. Кроме того, ПОП выполняет большой объем работ по формированию и отправлению поездов с порожними вагонами на внешнюю сеть, а также по обслуживанию технологических перевозок комбината.

Бесперебойное и ритмичное выполнение указанных функций в значительной мере зависит от перерабатывающей способности ПОП, то есть его возможности сглаживать последствия неравномерности прибытия поездов и действия других внешних факторов.

Поэтому ПОП рассматривается в качестве центрального элемента большой технологической системы ст. Рудная.

Комплексные экспериментальные исследования работы станции Рудная были проведены в 2002 г. и в зимний период 2002 – 2003 гг. Всего было прохронометрировано и обследовано около 950 вагонов с рудным концентратом и рудой, прибывших от различных поставщиков, при температуре + 12 °С до – 18 °С с различной продолжительностью транспортирования и др.

В результате исследований получен большой статистический массив данных по работе всех элементов станции. Обработка данных проведена методами математической статистики и в каждом конкретном случае получены статистические характеристики.

На этой основе проведен поэлементный анализ технологии работы станции с целью оценки потерь времени на их выполнение и определения основных факторов, влияющих на процесс обработки вагонов в "штатном режиме", и в зимний период при включении в него операций по разогреву прибывающего груза.

Вагоны, прибывающие на станцию в адрес аглофабрики в период "штатного режима", продвигаются по контуру 1-а-2-б-3. В зимний период при смерзании сырья и необходимости приводить его в состояние, пригодное для разгрузки на вагоноопрокидывателях, в технологическую цепочку включается новый элемент – гаражи размораживания (ГР) и вагоны продвигаются по контуру 1-в-4-г-1-а-2-б-3. Показатели простоев вагонов на стыках технологических блоков по данным статистических характеристик приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Простой вагонов на стыках технологических блоков

Вид простоя	Величина простоя (час)					
	Летний режим работы			Зимний режим работы		
	средняя	max.	min	средняя	max	min
Перед подачей на разгрузку (а)	8	29	0,7	-	-	-
Перед подачей в гаражи размораживания (в)	-	-	-	70	350	8
После разогрева (г)	-	-	-	5	10	0,5
Перед подачей в парк очистки (б)	0,6	2,8	0,1	0,8	2,1	0,3

Приведенные данные показывают, что в летний и, особенно, в зимний период наибольшие простои имеют место на выходе из приемоотправочного парка, в первом случае перед подачей на вагоноопрокидыватели, во втором – в гаражи размораживания. В последнем случае он особенно велик и составляет в среднем 70 часов.

Данные исследования показывают, что в зимний период величина простоя (в) на стыке блоков ПОП – ГР зависит от большого числа факторов, имеющих вероятностный характер. К основным из них следует отнести: интервал прибытия (х), продолжительность транспортирования груза ($T_{тр}$), продолжительность разогрева груза в ГР ($t_{раз}$) и отказов аглофабрики ($t_{аф}$).

Следовательно, правомерно записать

$$v = f(x, T_{тр}, t_{раз}, t_{аф}).$$

Для определения тесноты связи между величиной простоя и каждым из указанных факторов построены уравнения связи и вычислены линейные коэффициенты корреляции, значения которых приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения линейных коэффициентов корреляции

Показатель простоя	Влияющие факторы			
	х	$T_{тр}$	$t_{раз}$	$t_{аф}$
в	-0,76	0,88	0,90	-0,77

Анализ показал, что продолжительность транспортирования ($T_{тр}$) и продолжительность разогрева груза в ГР ($t_{раз}$) взаимно коррелируются, поэтому возможно оперировать одним фактором – продолжительность разогрева.

Кроме того, показатель интервалов прибытия влияет на работу элементов системы ст. Рудная опосредованно, через перерабатывающую способность ПОП. Поэтому в дальнейшем анализе вместо интервалов прибытия правильней использовать показатель перерабатывающей способности ПОП.

На основании вышеизложенного, схему взаимодействия элементов системы ст. Рудная в зимний период можно представить в следующем виде:

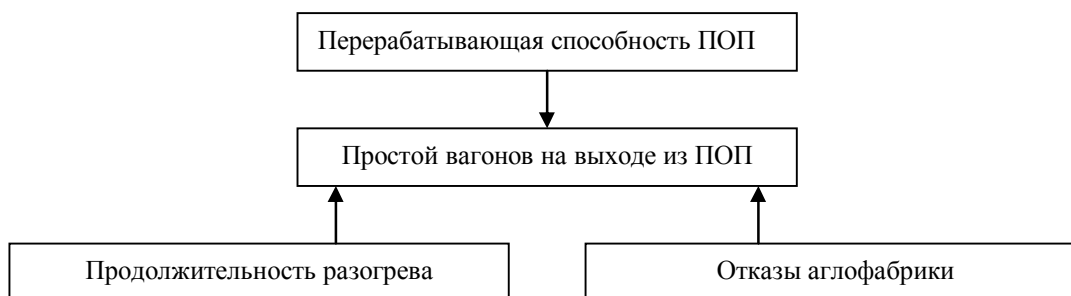


Рис.2 – Схема взаимодействия элементов системы ст. Рудная в зимний период

Таким образом, для повышения эффективности работы ст. Рудная в зимний период необходимо в качестве первоочередной меры сократить простой вагонов на выходе из ПОП. Это требует детальной оценки существующей перерабатывающей способности ПОП и гаражей размораживания, рассмотрения вопросов взаимодействия работы станции с аглофабрикой, а также разработки адекватных мер по решению рассматриваемой проблемы.

Выводы

1. Поэлементный анализ технологии работы ст. Рудная показал, что в летний и, особенно, в зимний период наибольшие простои имеют место на выходе из ПОП, в первом случае перед подачей на вагоноопрокидыватели, во втором – в гаражи размораживания.
2. Установлено, что в зимний период величина простоя на стыке блоков ПОП – ГР зависит от большого числа факторов. К основным из них следует отнести: продолжительность разогрева груза в ГР, отказы аглофабрики и перерабатывающую способность ПОП.
3. Для повышения эффективности работы ст. Рудная в зимний период необходима детальная оценка рассмотрения вопросов существующей перерабатывающей способности ПОП и гаражей размораживания, а также рассмотрение вопросов взаимодействия работы станции с аглофабрикой.

Перечень ссылок

1. Гонтовой В.Г. Оценка неравномерности прибытия поездопотока с внешней сети на сырьевую станцию металлургического комбината. / В.Г. Гонтовой, В.Э Парунакян // Вестн. Приазов. гос. техн. ун-та: Сб. науч. тр.- Мариуполь, 1999.- Вып. 8.- С.212-216.
2. Парунакян В.Э. Исследование процесса обработки вагонопотока с сырьем грузовой станции металлургического завода в переходные периоды. / В.Э. Парунакян, Ю.В. Гусев, В.Г. Гонтовой // Вісник Приазов. держ. техн. ун-ту: Зб. наук. пр. – Мариуполь, 2001.- Вып. 11. – С.285-289.

Статья поступила 11.05.2003