

6-1-2020

SYSTEMATIZATION OF FACTORS INFLUENCING DURING PROCESSING OF WAGONS AT THE SORTING STATION

Dilmurod Baxodirovich Butunov

Tashkent Institute of Railway Engineers, Tashkent, 100167, Uzbekistan, dilmurodpgups@mail.ru

Nodir Kodirovich Aripov

Tashkent Institute of Railway Engineers, Tashkent, 100167, Uzbekistan, NodirAripov68@mail.ru

Alfiya Mirkhatimovna Bashirova

Tashkent Institute of Railway Engineers, Tashkent, 100167, Uzbekistan, Alfiyabashirova94@gmail.com

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/tashiit>



Part of the [Transportation Engineering Commons](#)

Recommended Citation

Butunov, Dilmurod Baxodirovich; Aripov, Nodir Kodirovich; and Bashirova, Alfiya Mirkhatimovna (2020) "SYSTEMATIZATION OF FACTORS INFLUENCING DURING PROCESSING OF WAGONS AT THE SORTING STATION," *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers*: Vol. 16 : Iss. 2 , Article 10.
Available at: <https://uzjournals.edu.uz/tashiit/vol16/iss2/10>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact sh.erkinov@edu.uz.

УДК (UDC) 656.212.5.073

SYSTEMATIZATION OF FACTORS INFLUENCING DURING PROCESSING OF WAGONS AT THE SORTING STATION

Бутунов Д.Б.¹, Арипов Н.К.¹, Баширова А.М.¹
Butunov D.B.¹, Aripov N.K.¹, Bashirova A.M.¹

¹ – Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта (Ташкент, Узбекистан)
¹ – Tashkent institute of railway engineers (Tashkent, Uzbekistan)

Abstract: This article discusses the issues of systematization of factors affecting the main quality indicator of the operation of the sorting station. The methods of system and factor analysis and statistical data processing are used. The structure of the elements for the transit wagon transit time with processing at the sorting station has been developed. Systematized factors affecting the processing of wagons at the sorting station according to the elements of the time spent in transit wagon.

Key words: Sorting station, systematization of factors, time spent by wagons at the station, structure of factors, external and internal factors.

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ВАГОНОВ НА СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ

Аннотация: В данной статье рассмотрены вопросы систематизации факторов, влияющих на основные качественные показатели работы сортировочной станции. Используются методы системного и факторного анализа и статистической обработки данных. Разработана структура элементов времени нахождения транзитного вагона с переработкой на сортировочной станции. Систематизированы факторы, влияющие на переработку вагонов на сортировочной станции по элементам времени нахождения транзитного вагона.

Ключевые слова: сортировочная станция, систематизация факторов, время нахождения вагонов на станции, структура факторов, внешние и внутренние факторы.

Основной задачей любой сортировочной станции является переработка вагонов в оптимальном режиме с тем, чтобы время нахождения вагона на станции было минимальным [1-3].

В этой связи важнейшим качественным показателем работы сортировочной станции является время нахождения транзитных вагонов с переработкой [1-5 и др.].

Нормы времени нахождения транзитных вагонов с переработкой на сортировочной станции ($t_{\text{пер}}$) можно определить по формуле [5]

$$t_{\text{пер}} = t_{\text{тех}} + t_{\text{ож}} + t_{\text{нак}}, \text{ час}$$

где $t_{\text{тех}}$ – затрат времени на выполнение технологических операций, час;

$t_{\text{ож}}$ – затрат времени межоперационных ожиданий, час;

$t_{\text{нак}}$ – затрат времени на накопление вагонов, час.

Согласно [2, 5.] $t_{\text{тех}}$ и $t_{\text{ож}}$ включает в себя несколько элементов (рис. 1).



Рисунок 1. Структура элементов времени нахождения транзитного вагона с переработкой на сортировочной станции

Выполнение нормы времени нахождения транзитных вагонов с переработкой в целом, а также по элементам для сортировочных станций играет очень важную роль для оценки эффективности технологии работы станции [5, 6].

Однако, как известно из теории и практики работы любой сортировочной станции [1-6], фактические величины $t_{пер}$ в каждые сутки существенно отклоняются от их плановых значений (рис. 2).

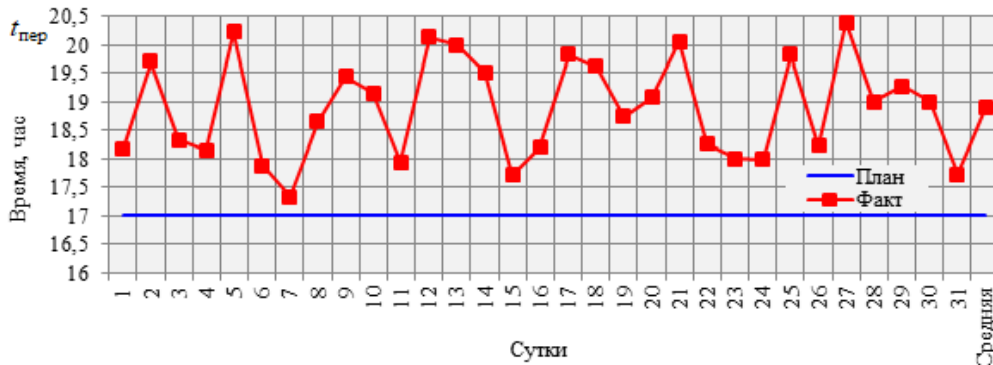


Рисунок 2. Динамика изменения среднесуточного времени нахождения транзитного вагона с переработкой на сортировочной станции «Ч» за месяц июль 2019 г.

Сравнение технологических норм с фактической затратой времени на выполнение операций позволяет сделать вывод, что фактически выполнение величины отклоняется от заданной нормы в сторону увеличения, и за анализируемый период колеблется в диапазоне от 17,33 до 20,40 часов. Причиной такого отклонения может быть множество.

Величина $t_{\text{пер}}$ на сортировочной станции зависит от уровня технической оснащенности, принятой технологии работы, квалификации станционных работников и объема переработки вагонов, от многих внутренних и внешних факторов и т.п. [1-4, 7-12 и др.] (рис. 3).



Рисунок 3. Структура факторов, влияющих на норму времени нахождения транзитного вагона с переработкой на сортировочной станции

Здесь (рис. 3) особенно внешние и внутренние факторы при переработке вагонов случайно возникают и отрицательно влияют на выполнение показателя $t_{\text{пер}}$. Поэтому в работе сортировочной станции очень важно определить, вести их своевременный учет, а также анализ их возникновения для более эффективного их устранения.

Вопросам учета и анализа факторов в работе сортировочной станции посвящен большой ряд работ [4, 7, 8, 10, 11 и др.]. Однако, все они раскрывают отдельные аспекты, не предлагая общего подхода.

Вместе с тем, можно было бы предложить подход к учету и анализу факторов на основе их систематизация по элементам $t_{\text{пер}}$. Систематизация факторов, влияющих на работу сортировочной станции при переработки вагонов выполнена на основе работ [2, 9] (табл. 1).

В таблице 1: ВНЕ – внешний; ВНУ – внутренний; НД – нормативной документ; СПГ – Суточной план-график; ТРА – технико-распорядительный акт; ДУ-3 – журнал движения поездов и локомотивов; ТП – Технологической процесс работы станции; ПФП – План формирования поездов; ГДП – График движения поездов; ПТО – пункт технологического обслуживания; ПКО – пункт коммерческого осмотра.

Таблица 1.

**Систематизация факторов, влияющие при переработке вагонов
на сортировочной станции**

Элементы времени нахождения вагонов	Наименование характеристик факторов	Виды факторов	Обозначение	Источник данных
1	2	3	4	5
$t_{\text{шт}}$	Интервал прибытия поездов в переработку	ВНЕ	$I_{\text{пер}}^{\text{пр}}$	ДУ-3 или СПГ
	Число вагонов в составе разборочного поезда	ВНУ	$m_{\text{раз}}$	то же
	Интервалы обработки составов в парке приема		$I_{\text{об}}^{\text{пп}}$	СПГ
	Интервалы обработки по каналу ПТО и ПКО		$I_{\text{об}}^{\text{пто}}, I_{\text{об}}^{\text{пко}}$	то же
	Продолжительность операций обработки составов по каналу ПТО и ПКО		$t_{\text{обр}}^{\text{пто}}, t_{\text{обр}}^{\text{пко}}$	ТП
	Продолжительность ремонта одного вагона по прибытию		$t_{\text{рем}}^{\text{пр}}$	то же
	Число бригад ПТО и ПКО		$K_{\text{бр}}^{\text{пто}}, K_{\text{бр}}^{\text{пко}}$	то же
	Горочный технологический интервал		$t_{\text{г}}$	то же
$t_{\text{расф}}$	Число вагонов и групп в расформировываемых составах		ВНЕ	$m_{\text{расф}}$ и g
	Наличие вагонопотоков, не подлежащих спуску с горки	ВНУ	$m_{\text{расф}}^{\text{нп}}$	то же
	Расстояние, проходимое локомотивом при заезде и надвиге		$l_{\text{з}}, l_{\text{над}}$	ТРА
	Длина вагона		$l_{\text{в}}$	то же
	Продолжительность операций заезда, надвига, окончания формирования и осаживания		$t_{\text{з}}, t_{\text{над}}, t_{\text{оф}}, t_{\text{ос}}$	ТП
	Горочный технологический интервал		$t_{\text{г}}$	то же
	Продолжительность горочного цикла		$T_{\text{ц}}^{\text{г}}$	то же
	Средняя скорость при заезде, надвиге и роспуске		$g_{\text{з}}, g_{\text{над}}, g_{\text{рос}}$	то же
$t_{\text{нак}}$	Интенсивность поступления		ВНЕ	λ
	Колебания интервала прибытия на станцию	$J_{\text{пр}}$		то же
	Мощность вагонопотока	$N_{\text{м}}$		СПГ
	Величина замыкающих групп по назначениям плана формирования	$m_{\text{пн}}^{\text{зам}}$		то же

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
$t_{\text{нак}}$	Числа вагонов и групп в расформировываемых составах	ВНЕ	$m_{\text{расф}}$ и g	то же
	Число замыкающих групп		$K_{\text{зам}}$	то же
	Число вагонов в формируемых составах	ВНУ	$m_{\text{сф}}$	то же
	Интервал расформирования		$I_{\text{расф}}$	то же
	Горочный технологический интервал		$t_{\text{г}}$	ТП
$t_{\text{фор.пер}}$	Колебания отправления поездов со станции	ВНЕ	$J_{\text{отп}}$	ДУ-3 или СПГ
	Расчетный интервал отправления поездов со станции		$I_{\text{р}}^{\text{отп}}$	то же
	Категория формируемых поездов	ВНУ	$K_i^{\text{ф}}$	ПФП и СПГ
	Наличия вагонов, требующих особых условий постановки их в поезде		$m_{\text{нал}}^{\text{т}}$	СПГ
	Среднее количество групп вагонов в многогруппном составе		$g_{\text{мн}}$	то же
	Количество вагонов, переставляемых на путь сборки формируемого состава		$n_{\text{сб}}$	то же
	Число вагонов в формируемых составах		$m_{\text{сф}}$	то же
	Интервал вывода составов из сортировочного парка		$I_{\text{выв}}^{\text{сп}}$	то же
	Число путей в парке отправления для составов ожидающих перестановки		$\Pi_{\text{п}}^{\text{по}}$	то же
	Количество составов, накапливающихся в сортировочном парке за сутки		$N_{\text{с}}$	то же
	Уровни загрузки вытяжек и локомотивов		$\psi_{\text{выт}}, \psi_{\text{лок}}$	то же
	Количество вагонов, переставляемых состава из сортировочного парка в парк отправления		$m_{\text{перес}}$	то же
	Длина полурейса (расстояние, проходимое локомотивом при перестановке состава)		$l_{\text{пол.рейс}}$	ТРА
	Число маневровых локомотивов на вытяжках		$M_{\text{ман}}^{\text{выт}}$	ТП

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
$t_{по}$	Периоды оперативного планирования и регулирования локомотивами	ВНЕ	$T_{пер}^{пл}$ и $T_{пер}^{рег}$	ГДП
	Коэффициент непарности размеров движения на участке		$\gamma_{неп}$	то же
	Величина резерва поездных локомотивов		$M_{рез}^п$	то же
	Оборот локомотивов		θ	то же
	Уровень загрузки выходного участка, на который отправляются поезда		$\psi_{вых}$	то же
	Отношение съема пассажирских поездов к пропускной способности участка		$\varepsilon_{пс}$	то же
	Отношение общего съема поездов всех категорий к пропускной способности участка		$\varepsilon_{общ}$	то же
	Число направлений, на которые отправляется поезда		$k_{нап}$	ПФП
	Неравномерность отправления поездов	ВНУ	$k_{нер}$	ДУ-3 или СПГ
$t_{по}$	Расчетный интервал отправления поездов со станции	ВНУ	$I_p^{оп}$	то же
	Порядок поступления составов из сортировочного парка		$x_{пс}$	СПГ
	Интервалы обработки составов в парке отправления		$I_{об}^{по}$	то же
	Число вагонов в сформированных составах		$m_{сф}$	то же
	Интервалы обработки по каналу ПТО и ПКО		$I_{об}^{пто}, I_{об}^{пко}$	то же
	Продолжительность операций обработки составов по каналу ПТО и ПКО		$t_{обр}^{пто}, t_{обр}^{пко}$	ТП
	Число бригад ПТО и ПКО		$K_{бр}^{пто}, K_{бр}^{пко}$	то же
	Продолжительность ремонта одного вагона по отправлению		$t_{рем}^{оп}$	то же

Заключение. Систематизация факторов (табл. 1) показывает, что элементы времени нахождения транзитных вагонов здесь зависят как от внешних, так и от внутренних факторов. Следует обратить внимание влияния внутренних факторов, зависящих от станции, от ее технологической дисциплины, который представляет наибольший интерес, так как они являются наиболее управляемыми, чем внешние. Поэтому при переработке вагонов, необходимо более тщательно обращать внимание на влияние внутренних факторов, чтобы своевременно и обоснованно разработать мероприятия по их сокращению и в результате выполнять основной качественный показатель работы сортировочной станции.

Литература

1. Ковалев В.И. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте. Учебник: в 2 т. / В.И. Ковалев и др.; под ред. В.И. Ковалева. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», Т. 1: Технология работы станций, 2015. – 264 с.
2. Бутунов Д.Б. Совершенствование методов технико-эксплуатационной оценки организации и управления вагонопотоками сортировочных станций. Дис. ...док. фил. (PhD). Ташкент: ТашИИТ. – 2019. – 187 с.
3. Суюнбаев Ш.М. Закономерности поездообразования на технических станциях при отправлении поездов по ниткам твердого графика: Дис. ... канд. техн. наук. СПб.: ПГУПС. – 2011. – 176 с.
4. Шабалин Н.Н. Исследование оптимальных условий переработки вагонов на сортировочных станциях. Автореф. дис... д-ра техн. наук. Москва. – 1968. – 44 с.
5. Бутунов Д.Б. Оценка непроизводительных потерь в работе сортировочной станции / Д.Б. Бутунов, А.Г. Котенко // Известия ПГУПС. Санкт-Петербург, 2018. – № 4. – С. 498-512.
6. Бутунов Д.Б. Исследование выполнения нормы времени нахождения вагонов на сортировочной станции / Д.Б. Бутунов // Вестник ТашИИТ. Ташкент, 2019. – №3. – С. 179-189.
7. Котельников С.С. Оптимизация технических и технологических параметров железнодорожных станций. Автореф. дис... канд. техн. наук. Иркутск – 2012. – 18 с.
8. Романова П.Б. Формирование поездов различной массы и длины / П.Б. Романова, С.А. Цыганов // Вестник тран-та Поволжья. – 2016. – №6. – С. 71-76.
9. Бутунов Д.Б. Определение причины потерь, влияющие на величину времени нахождения вагонов на станции / Д.Б. Бутунов, Ж.С. Баратов, Ж.Р. Кабулов, К.А. Журабоев // Вестник ТАДИ. Ташкент, 2019. – №2. – С. 89-97.
10. Пищик Ф.П. Методы анализа выполненных показателей работы сортировочной станции: учеб. метод. пособие / Ф.П. Пищик // Гомель: изд-во БелИИЖТ, 1976. – 22 с.
11. Акулиничев В.М. Определение межоперационных простоев вагонов на сортировочных станциях / В.М. Акулиничев, В.И. Бодюл, Г.Е. Казюлин // Перспективная технология работы железных дорог: труды МИИТ. – 1974. – Вып. 379. – С. 3-32.
12. Сотников И.Б. Взаимодействие станций и участков, железных дорог. (Исследование операций на станциях) / И.Б. Сотников // М.: Транспорт, 1976. – 268 с.

Reference

1. Kovalyov V.I. Management of train operation on railway transport. Textbook: in 2 t. / V.I. Kovalyov, etc.; under the editorship of V.I. Kovalyov. - M.: FGBOU "The educational and methodical center by training on railway transport", T. 1: Technology of work of stations, 2015. – 264 p.
2. Butunov D.B. Improvement of technical experimental methods for organization of wagon flows and management evaluation at sorting stations. Dis. ... doc. Phil. (PhD). Tashkent: TashIIT. – 2019. – 187 p.
3. Suyunbaev Sh.M. Patterns of train formation at technical stations when sending trains on a solid schedule: Dis. ... cand. tech. sciences. SPb. : PGUPS. – 2011. – 176 p.
4. Shabalin N.N. Study of optimal conditions for processing wagons at marshalling yards. Abstract. dis ... Dr. tech. sciences. Moscow. – 1968. – 44 p.
5. Butunov D.B. Assessment of unproductive losses in the operation of the sorting station / D.B. Butunov, A.G. Kotenko // Izvestiya PGUPS. – 2018. – No. 4. – Page. 498-512.
6. Butunov D.B. A study of the implementation of standards-time of wagons at sorting station / DB Butunov // Vestnik TashIIT. Tashkent, – 2019. – No. 3. – Page. 179-189.
7. Kotelnikov S.S. Optimization of technical and technological parameters of railway stations. Abstract. dis ... cand. tech. sciences. Irkutsk – 2012. – 18 p.
8. Romanova P.B. The formation of trains of various masses and lengths / P.B. Romanova, S.A. Tsyganov // Bulletin of the Volga region. - 2016. – No. 6. – Page. 71-76.
9. Butunov D.B. Determining the causes of losses affecting the amount of time the wagons are at the station / D.B. Butunov, J.S. Baratov, J.R. Kabulov, K.A. Juraboev // Bulletin of the TADI. Tashkent, 2019. – No. 2. – Page. 89-97.

10. Pischik F.P. Methods of analysis of the performance indicators of the sorting station: textbook. method. allowance / F.P. Pischik // Gomel: BellizhT Publishing House, 1976. – 22 p.
11. Akulinichev V.M. Determination of interoperational downtime of wagons at marshalling yards / V.M. Akulinichev, V.I. Bodiul, G.E. Kazyulin // Promising technology for the operation of railways: proceedings of MIIT. - 1974. - Vol. 379. – Page. 3-32.
12. Sotnikov I.B. The interaction of stations and sections, railways. (Study of operations at stations) / I.B. Sotnikov // M.: Transport, 1976. – 268 p.

Сведения об авторах / Information about the authors

Бутунов Дилмурод Баходирович – PhD, и.о. доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой железной дороги», Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта, e-mail: dilmurodpgups@mail.ru

Арипов Нодир Кодирович – заместитель декана факультета «Организация перевозок и транспортная логистика», Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта, e-mail: NodirAripov68@mail.ru

Баширова Альфия Мирхатимовна – старший преподаватель кафедры «Управление эксплуатационной работой железной дороги», Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта, e-mail: Alfiyabashirova94@gmail.com

Butunov Dilmurod Baxodirovich– PhD, acting associate Professor of the Department “Management of railway operation”, Tashkent Institute of railway transport engineers e-mail: dilmurodpgups@mail.ru

Aripov Nodir Kodirovich - Deputy Dean of the faculty “Organization of transportation and transport logistics”, Tashkent Institute of railway transport engineers, e-mail: NodirAripov68@mail.ru

Bashirova Alfiya Mirkhatimovna – senior lecturer of the Department “Management of railway operation”, Tashkent Institute of railway engineers, e-mail: Alfiyabashirova94@gmail.com