



ВОПРОСЫ НОРМИРОВАНИЯ ВРЕМЕНИ ОБОРОТА ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

Сатторов Самандар Бахтиёрович

Бозоров Алишер Шамилович

Эргашев Алижон Юсупович

Ташкентский государственный транспортный
университет, Узбекистан, Ташкент
<https://doi.org/10.5281/zenodo.18677229>

ARTICLE INFO

Received: 15th February 2026

Accepted: 16th February 2026

Online: 17th February 2026

KEYWORDS

*грузовые вагоны, места
общего и необщего
пользования, станции, время
оборота, железные дороги,
нормирование*

ABSTRACT

*в настоящее время эффективное использование
грузовых вагонов является одной из актуальных
проблем. С этой целью в данной статье исследованы
вопросы эффективного использования времени
оборота грузовых вагонов на основе регулирования
рабочих процессов с железнодорожными станциями и
прилегающими к ним железнодорожными
подъездными путями.*

Одним из ключевых аспектов планирования эксплуатационной работы на железнодорожном пути является установление стандартов времени, в течение которого вагоны находятся на нем, начиная с приемки работниками подъездного пути и заканчивая сдачей железнодорожной компании. Это время состоит из нескольких элементов, которые можно объединить в две основные категории: временные затраты на технологические процессы и перерывы между операциями [1-3].

В условиях идеальных одноканальных систем междуоперационные простои могут отсутствовать, как, например, в случае с одним локомотивом, одним грузовым пунктом и одним путем приема, по которому вагоны поступают в строго заданные временные интервалы, соответствующие технологическим операциям, и в количестве, соответствующем длине фронта. Некоторые внутризаводские перевозки, такие как обслуживание доменных цехов металлургических предприятий, приближаются к таким условиям, поскольку они характеризуются строгой цикличностью и осуществляются в специальном подвижном составе. Однако подъездные пути промышленных предприятий представляют собой более сложные системы с нестационарным входным потоком и другими особенностями, что обуславливает наличие межоперационных простоев. Проведенный анализ работы подъездных путей показывает, что до половины времени, в течение которого вагоны находятся на подъездном пути, приходится на межоперационные простои.

Установление единой нормы для технологических операций на подъездном пути не представляется возможным, поскольку различные вагоны проходят разнообразные технологические процессы (различные технологические циклы), отличающиеся как по количеству и составу операций, так и по длительности их выполнения. Например, вагоны, прибывающие для выгрузки, проходят одни операции, в то время как для погрузки – другие. Вагоны, направляемые на один и тот же грузовой пункт, могут не

пройти этап расформирования и т.д. Более того, операции одного типа могут различаться по продолжительности (например, погрузка различных видов грузов в разные типы подвижного состава) и числу операций с различной продолжительностью. Поэтому для технологических операций устанавливаются средневзвешенные нормы для каждого участка подъездного пути (станции, парка, маневрового района, грузового пункта, цеха и т. д.).

В практике часто возникают прерывания внутри технологических операций по причине необходимости выполнения других, более срочных работ, наличия конфликтующих маршрутов и недостаточного развития путевой инфраструктуры. Например, недостаток сортировочных путей приводит к повторной сортировке части вагонов; наличие нескольких грузовых пунктов вдоль одного тупикового пути может вызвать сбои в грузовых операциях у близлежащих пунктов при подаче к дальним фронтам и т.д.

Длительность технологических операций зависит от различных переменных факторов, таких как количество составов в прибывающих поездах, время на разгрузку, время выполнения грузовых операций и другие. Поэтому основой для установления норм служат статистические данные и оптимальная организация рабочего процесса. Еще более сложно определить стандарты межоперационных простоев, которые также зависят от продолжительности технологических операций, изменение которых влияет на длительность различных видов ожидания, сама по себе подверженных значительным колебаниям. Важно отметить еще одну особенность, которая заключается в том, что подъездной путь должен рассматриваться как система с управлением процессами, что означает наличие оперативного контроля и регулирования, направленного на уменьшение всех видов межоперационных простоев [4-7].

Из всех указанных причин наиболее эффективным подходом к нормированию времени пребывания вагонов на подъездном пути в целом и по отдельным этапам является метод графо-аналитики. Этот метод основан на разработке ежедневного графика с использованием математической статистики для получения начальных данных, применении табличного моделирования рабочего процесса, использовании разумных методов и передового опыта в организации работы, а также определении экстремальных значений при оперативном управлении.

Составляющие нормы времени нахождения вагонов на подъездном пути определяются из выражения

$$t = \frac{B_i t_i}{B}; \quad (1)$$

где $B_i t_i$ – суммарные вагоно-часы нахождения вагонов под

технологической операцией или в ее ожидании. Для определения суммарных вагоно-часов из суточного плана-графика выбираются последовательно количество вагонов B_i и время t_i их простоя. Удобно это делать в виде таблицы из трех граф $B_i t_i$, а просуммировав данные третьей графы

получим суммарные вагоно-часы. И так по каждому элементу простая таблица дает возможность проводить и другие виды анализа;

B – суммарное количество вагонов, участвовавших в той или иной операции или ожидавших ее (итог первой графы).

Регулирование норм времени для технологических операций рекомендуется проводить на основе ежедневного графика, что позволяет учитывать перерывы в ходе операций и воздействие отказов в работе маневровых и технических средств, что может повлиять на увеличение этих норм. Можно создать несколько вариантов ежедневных графиков с разными исходными данными и выявить зависимость норм времени пребывания вагонов на подъездном пути. При необходимости адаптации к различным объемам работ также можно использовать метод моделирования с использованием расчетных таблиц.

Существует несколько основных причин, почему аналитический метод редко применяется в промышленном транспорте. Во-первых, сложно провести массовую классификацию и типизацию подъездных путей. Во-вторых, реальные подъездные пути обычно входят в систему массового обслуживания, что усложняет их анализ. В-третьих, получение числовых характеристик требует значительных усилий и времени. Кроме того, использование хронометражных или статистических данных не всегда позволяет определить, работал ли подъездной путь в оптимальном режиме, и требует дополнительных исследований при изменении условий работы. Наконец, формулы, используемые для расчетов аналитическим методом, зачастую являются приближенными.

Местом для погрузки и выгрузки на железнодорожном пути необщего пользования является участок, прилегающий к крытым и открытым складам и предназначенный для данных операций с грузами. Количество вагонов, которые могут быть одновременно поданы на железнодорожный путь необщего пользования, зависит от полезной длины путей, на которых находятся места для погрузки и выгрузки грузов. При передаче вагонов на выставочных путях количество одновременно подаваемых вагонов определяется по полезной длине выставочного пути [8-10].

Подача и уборка вагонов на железнодорожный путь необщего пользования осуществляется по уведомлению, предоставляемому перевозчиком владельцу, пользователю или контрагенту. Уведомление о времени подачи вагонов должно быть передано работнику железнодорожной станции не позднее, чем за 2 часа до предполагаемого времени подачи вагонов. Эти уведомления о времени подачи вагонов регистрируются в Книге о времени подачи вагонов под погрузку или выгрузку, в форме ГУ-2. Владелец, пользователь или контрагент железнодорожного пути необщего пользования должны определить ответственных лиц для приема таких уведомлений, их фамилии и контактные номера должны быть предоставлены перевозчику письменно. Порядок передачи уведомлений о времени подачи вагонов определяется в договоре на эксплуатацию или договоре на подачу и уборку. Срок уборки начинается с момента получения уведомления о завершении грузовой операции, но не позднее, чем через 2 часа после его получения.

Технологический срок оборота вагонов определяется как время, необходимое для обработки вагонов с момента их передачи владельцам или пользователям железнодорожных путей необщего пользования на выставочных путях до их возвращения на эти же пути. Этот срок зависит от различных факторов, включая структуру примыкающих железнодорожных путей, наличие заводских станций, расстояние между местами подачи и уборки, расположение и техническое оснащение мест погрузки и выгрузки, технологию работы железнодорожных путей необщего пользования и станции примыкания, а также условия взаимодействия между станцией и железнодорожным цехом предприятия, включая формирование маршрутов, группировку вагонов и проведение сдвоенных операций. Технологический срок оборота вагонов складывается из следующих элементов:

$$T_{об} = T_{п-с} + T_x + T_p + T_{под} + T_{в} + T_{пер} + T_n + T_{уб} + T_{ф} + T_x^o + T_{д}, \quad (2)$$

где $T_{п-с}$ – время на приемосдаточные операции, мин.;

T_x и T_x^o – время хода поезда (передачи) от станции и обратно (если прием и сдача производится на приемосдаточных путях), мин.;

T_p и $T_{ф}$ – время на расформирование прибывающих и формирование отправляемых вагонов, мин.;

$T_{под}$ и $T_{уб}$ – время на подачу и расстановку вагонов на местах погрузки, выгрузки и уборку после выполнения грузовых операций, мин.;

$T_{в}$, T_n – технологическое время на выполнение погрузочно-разгрузочных операций с грузовыми вагонами (выгрузка, погрузка), мин.;

$T_{пер}$ – время на перестановку вагонов (при сдвоенных операциях), мин.;

$T_{д}$ – время на другие операции (накопление на маршрут, ожидание ниток графика, взвешивание и дозировка вагонов и др.), мин.

Время, затрачиваемое на приемосдаточные операции, определяется исходя из количества вагонов, одновременно направляемых на железнодорожный путь необщего пользования. Это время учитывается только один раз в технологическом сроке оборота при передаче вагонов владельцем или пользователем перевозчику.

Время на перемещение вагонов по пути необщего пользования и выполнение маневровых операций рассчитывается на основе расстояния, скорости движения и характеристик самого пути. В некоторых случаях используются хронометражные наблюдения. Скорость движения определяется в соответствии с Инструкцией о порядке обслуживания и организации движения на железнодорожном пути необщего пользования.

Технологическое время на выполнение погрузочно-разгрузочных операций с вагонами определяется по формуле

$$T_{в.п.} = t_{подг} + \frac{n}{m} t_{сп} + t_{закл}, \quad (3)$$

где $t_{подг}$ – время на подготовительные операции (снятие ЗПУ, открывание

дверей, люков, установка стоек, лотков, мостиков, отбор пробы и др.), мин.;

n – число вагонов в группе, вагон;

m – число одновременно погружаемых или разгружаемых вагонов при использовании нескольких механизмов, вагон;

t_{zp} – затраты времени на выполнение операций собственно погрузки в вагон или выгрузки груза из вагона, мин.;

$$t_{zp} = \frac{q_s}{\Pi} \cdot 60 + t_{всп}, \quad (3)$$

где q_s – средняя масса груза в вагоне, т;

Π – производительность погрузочно-разгрузочного механизма, т/ч;

$t_{всп}$ – затраты времени на выполнение вспомогательных операций в процессе погрузки-выгрузки (перемещения вагона или механизма, не входящие в рабочий цикл, перерывы в работе для наложения промежуточной увязки длинномерных грузов и т.п.), мин;

$t_{зак}$ – время на заключительные операции (закрывание дверей, опломбирование вагонов, увязка груза, очистка вагонов после выгрузки, закрывание люков, разравнивание груза и др.), мин.

Операции, связанные с подготовкой всех вагонов в группе, за исключением первого, и завершающие операции со всеми, кроме последнего, проводятся параллельно с операциями погрузки и выгрузки и не учитываются при расчете общего времени.

Временные затраты на отдельные вспомогательные и завершающие операции, такие как сборку и расстановку грузов, открывание и закрывание дверей вагонов, установка подпорок и прочее, осуществляемые вручную и поэтому нерасчетные, регистрируются с помощью фотохронометра.

Производительность оборудования определяется расчетным путем как количество груза, обработанного за один час непрерывной работы.

Технологические стандарты для погрузки и выгрузки грузов устанавливаются в соответствии с Методикой по разработке и определению технологических норм погрузки грузов в вагоны и выгрузки грузов из вагонов, утверждаемой железной дорогой.

На сегодняшний день для определения времени оборота вагонов на железнодорожных путях необщего пользования широко применяется аналитический метод, который отличается высокой точностью и строгим обоснованием каждого этапа оборота вагонов.

Срок оборота вагонов на пути необщего пользования, когда обслуживание осуществляется собственным локомотивом, включает в себя следующие основные компоненты: время, затрачиваемое на приемо-сдаточные операции, которое определяется исходя из числа вагонов в передаче и рассчитывается как 1 минута на каждый вагон; время, потраченное на перемещение вагонов по пути необщего пользования и выполнение маневренных операций; время, затрачиваемое на грузовые операции; время, необходимое для взвешивания вагонов; время, которое вагоны проводят в ожидании выгрузки на месте назначения; время, которое требуется на ожидание подачи на грузовую операцию.

Известно, что ускорение оборота вагонов играет ключевую роль, поскольку уменьшает время, необходимое для оборота вагонов, что в свою очередь способствует

увеличению скорости доставки грузов с точек их отправления до пунктов назначения и снижению общих транспортных издержек.

Возможности ускорения оборота вагонов на подъездных путях во многом зависят от работы железных дорог. Строгое соблюдение условий договоров по подаче и уборке вагонов, оперативное информирование о наличии порожних и загруженных вагонов, а также применение гибких методов управления потоками вагонов способствуют значительным улучшениям в использовании вагонов на подъездных путях.

Внедрение единого технологического процесса является важным инструментом для выявления и использования резервов ускорения оборота вагонов. Этот подход предполагает установление общего согласованного порядка обработки вагонов как на станции, так и на подъездном пути, что позволяет оптимизировать время выполнения операций и установить прогрессивные нормативы их проведения.

Значительные потенциальные возможности для ускорения оборота вагонов на подъездных путях могут быть реализованы путем улучшения организации грузовых и коммерческих процессов. Время, проводимое вагонами на станциях во время грузовых операций, составляет существенную часть времени оборота вагона (примерно 45% от общего времени оборота вагона), поэтому оптимизация внутростанционных процессов работы с местными грузами играет ключевую роль. Это подтверждается исследованиями, касающимися оптимизации порядка обслуживания грузовых фронтов.

Анализ оборота вагонов на железнодорожных станциях и промышленных предприятиях указывает на то, что превышение нормативного времени ожидания вагона происходит в следующих случаях: недостаточная эффективность использования маневровых локомотивов, не соответствующая фактическим объемам работы; недостаточная эффективность производственно-технологических процессов на станции; перегруженность грузовых фронтов или производственных участков по сравнению с другими; недостаточное оборудование грузовых фронтов средствами для погрузки и разгрузки; ограниченная вместимость и фрагментированность грузовых фронтов; высокая концентрация малых и средних предприятий на одной станции с низким объемом оборота вагонов; неравномерная выгрузка и погрузка вагонов ветвевладельцами с использованием немеханизированных методов в ночное время, в выходные и праздничные дни.

Сокращение времени оборота местных вагонов зависит от оптимизации всех элементов системы организации перевозочного процесса на всем этапе работы вагона. Ключевым фактором является разработка комплексных методов сокращения простоя вагонов путем оптимизации взаимодействия всех участников перевозочного процесса, работающих на станциях и промышленных предприятиях. Технические параметры подъездных путей промышленных предприятий и железнодорожных станций во время взаимодействия должны соответствовать требованиям единой технологической платформы и нормам железнодорожного транспорта.

Список литературы:

1. Сатторов, С. Б. К вопросу нормирования времени нахождения вагонов на подъездном пути / С. Б. Сатторов, А. Ш. Бозоров, Р. Ш. Бозоров. – Текст : непосредственный // Известия Транссиба. – 2025. – № 1 (61). – С. 77 – 87.
2. Корнилов, С. Н. Анализ и систематизация факторов, влияющих на время оборота вагонов ОАО «РЖД» по подъездным путям промышленных предприятий / С. Н. Корнилов, А. Н. Антонов. – Текст : непосредственный // Современные проблемы проектирования, строительства и эксплуатации транспортных объектов. Сб. статей междунар. конф. СПб.: ПГУПС, 2010. С. 46–53.
3. Кузнецов, В. Г. Методика расчета показателей простоя вагонов на железнодорожной станции на основе пономерного способа их учета / В. Г. Кузнецов, О. И. Бик-Мухаметова. – Текст : непосредственный // Вестник Белорусского государственного университета транспорта: наука и транспорт. – 2016. – № 2 (33). – С. 54–60. – EDN YLQXRR.
4. Шеховцов, А. И. Алгоритм нахождения вагонов на путях необщего пользования как основа для повышения качества функционирования системы «железная дорога – клиенты» / А. И. Шеховцов. – Текст : непосредственный // Известия Транссиба. – 2020. – № 3 (43). – С. 119–128. – EDN QCMZRM.
5. Чеботарева, Е. А. К вопросу совершенствования эксплуатационной работы магистрального транспорта во взаимодействии с подъездными путями промышленных предприятий / Е. А. Чеботарева, И. А. Солоп, С. А. Солоп. – Текст : непосредственный // Научный взгляд в будущее. – 2019. – Т. 1. – № 15. – С. 59–73. – DOI 10.30888/2415-7538.2019-15-01-001. – EDN URCNXX.
6. Попов, А. Т. Совершенствование методики расчёта средневзвешенного оборота полувагонов металлургического предприятия / А. Т. Попов, А. С. Хмелев. – Текст : непосредственный // Мир транспорта. – 2020. – Т. 18. – № 1 (86). – С. 184–195. – DOI 10.30932/1992-3252-2020-18-184-195. – EDN SICBAA.
7. Дудкин, Е. П. Проблемы и перспективы развития промышленного железнодорожного транспорта / Е. П. Дудкин, В. М. Рыбачок, Е. С. Свинцов. – Текст : непосредственный // Транспорт Российской Федерации. – 2006. – № 7 (7). – С. 46–49. – EDN JXCMZN.
8. Пулатов, П. Н. Условия обеспечения погрузки, ускорения оборота вагона и стоимостной оценки вагоно-часа по родам подвижного состава / П. Н. Пулатов. – Текст : непосредственный // Тихомировские чтения: наука и современная практика технологии перевозочного процесса : материалы международной научно-практической конференции, Гомель, 20–21 октября 2022 г. / Белорусский государственный университет транспорта. – Гомель, 2023. – С. 268–278. – EDN SWMOSD.
9. Акулиничев, В. М. Организация перевозок на промышленном транспорте / В. М. Акулиничев. – Москва : Высшая школа, 1983. – 247 с. – Текст : непосредственный.
10. Смехов, А. А. Оптимизация процессов грузовой работы / А. А. Смехов. – Москва : Транспорт, 1973. – 263 с. – Текст : непосредственный.