

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТАНЦИЙ ПРИМЫКАНИЯ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ НЕОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ, ОБСЛУЖИВАЕМЫХ ЛОКОМОТИВАМИ ВЕТВЕВЛАДЕЛЬЦА

Доценко Ю.В., Шеховцов А.И., Шеховцова Ю.А.

ФГБОУ ВО «Донецкий институт железнодорожного транспорта», Донецк, Россия

Статья посвящена вопросам взаимодействия станций примыкания и железнодорожных путей необщего пользования, которые обслуживаются локомотивами владельца или пользователя. Выполнен анализ нормативной литературы и разработана модель взаимодействия станций примыкания и путей необщего пользования.

Ключевые слова: взаимодействие, моделирование, сеть Петри, станция примыкания, железнодорожный путь необщего пользования.

Система взаимодействия магистрального и промышленного железнодорожного транспорта сочетает решение задач нормативно-правового, технологического и информационно-управленческого характера. Причем непосредственно в пунктах взаимодействия – на станциях примыкания и железнодорожных путях необщего пользования (ПНП) возникают стохастические и неопределенные факторы, в связи с чем принятие эффективных управленческих решений в режиме реального времени невозможно без применения современных информационных технологий. Одним из хорошо зарекомендовавших себя методов исследования сложных систем является имитационное моделирование. При моделировании недетерминированных динамических систем с параллельными взаимодействующими компонентами, которыми являются станции примыкания и ПНП, рационально использовать сети Петри [1].

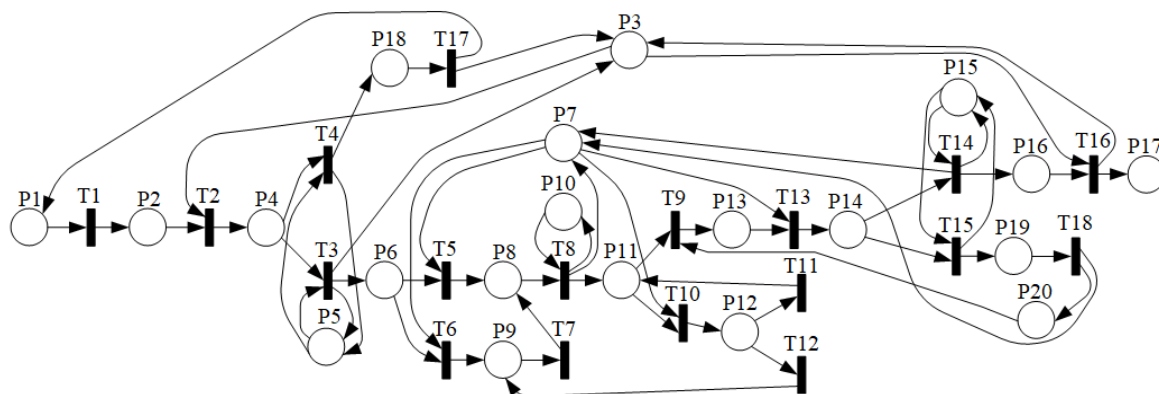


Рисунок 1 – Модель взаимодействия станций примыкания и путей необщего пользования, обслуживаемых локомотивом ветлевладельца

При обслуживании ПНП локомотивом владельца или пользователя этого пути, вагоны подаются локомотивом перевозчика на выставочные пути, с которых вагоны далее подаются на грузовые фронты локомотивом владельца или пользователя ПНП [2]. Основываясь на алгоритме нахождения вагона на ПНП [3] и анализе нормативных правовых актов разработана модель взаимодействия станций примыкания и путей необщего пользования, обслуживаемых локомотивом ветлевладельца, граф сети Петри представлен на рисунке 1.

Целью функционирования ПНП является перемещение материального потока между магистральным транспортом и производством, поэтому в качестве маркера, если иное не оговорено дополнительно, в модели выступает группа вагонов, в которых грузы перемещаются на железнодорожном транспорте.

С помощью позиций и переходов в модели (рисунок 1) обозначены:

P1 – наличие группы вагонов для данного ПНП на путях станции;

P2 – уведомление принято;

P3 – свобода локомотива перевозчика;

P4 – группа вагонов подана на выставочный путь;

P5 – свобода лиц, участвующих в передаче вагонов ПНП;

P6 – памятка приемосдатчика подписана;

P7 – локомотив владельца или пользователя ПНП свободен;

P8 – группа вагонов подана на грузовой путь;

P9 – отцепка от группы вагонов в количестве, превышающем вместимость грузового пути;

P10 – свобода погрузочно-разгрузочных машин (грузчиков, лиц, ответственных за грузовую работу на пути необщего пользования);

P11 – с группой вагонов проведены грузовые операции, она готова к уборке;

P12 – группа вагонов подана на путь накопления;

P13 – уведомление принято;

P14 – группа вагонов подана на выставочный путь;

P15 – свобода лиц, участвующих в сдаче вагонов перевозчику;

P16 – памятка приемосдатчика подписана;

P17 – группа вагонов подана на пути станции;

P18 – памятка приемосдатчика не подписана;

P19 – памятка приемосдатчика не подписана;

P20 – выявленные неисправности устранены;

T1 – передача уведомления о времени подачи группы вагонов на ПНП;

T2 – подача вагонов на выставочный путь;

T3 – передача вагонов на ПНП, неисправностей не обнаружено;

T4 – передача вагонов на ПНП, обнаружены неисправности;

T5 – группа вагонов, не превышает полезной длины грузового пути;

T6 – группа вагонов, превышает полезную длину грузового пути;

T7 – подача на грузовой путь вагонов в количестве, равном полезной длине грузового пути;

T8 – проведение грузовых операций;

T9 – передача уведомления о времени завершения грузовой операции на ПНП;

T10 – подача группы вагонов на путь накопления;

T11 – со всеми поданными на ПНП вагонами проведены грузовые операции;

T12 – не со всеми поданными на ПНП вагонами были проведены грузовые операции;

T13 – подача группы вагонов на выставочный путь;

T14 – сдача вагонов перевозчику, неисправностей не обнаружено;

T15 – сдача вагонов перевозчику, обнаружены неисправности;

T16 – подача вагонов на пути станции;

T17 – устранение неисправностей;

T18 – устранение неисправностей.

При моделировании взаимодействия станций примыкания и ПНП учитывается их техническое оснащение, в случае наличия на станции нескольких маневровых локомотивов, начальная маркировка позиции P3 соответствует числу этих локомотивов, аналогично начальная маркировка позиции P7 соответствует количеству локомотивов владельца или пользователя ПНП. В случае наличия нескольких погрузочно-разгрузочных машин (иных применяемых средств механизации), начальная маркировка позиции P10 будет соответствовать их количеству, а при наличии нескольких погрузочно-разгрузочных путей и возможности параллельного выполнения грузовых операций переход T8 представляется подсистемой. Также подсистемами представляются переходы T4, T15, T17

и Т18, в зависимости от выявленных неисправностей. На малодеятельных станциях (ПНП) позиции Р5 и Р15 могут быть объединены.

Разработанная модель взаимодействия станций примыкания и путей необщего пользования, вместе с моделями отдельных подсистем и законами распределения времени срабатывания переходов может быть применена для выявления «узких мест» и обоснования решений, направленных на их устранение.

При разработке автоматизированной системы управления взаимодействием, должны быть включены модули поддержки принятия решений оперативного персонала и моделирования работы отдельных путей необщего пользования, способные функционировать с учетом местных условий.

Список использованных источников

1. Козлов В. Г. Моделирование транспортных потоков и эксплуатационной работы железнодорожных станций и узлов на основе сетей Петри // Вестник Белорусского государственного университета транспорта: наука и транспорт. 2022. № 2(45). С. 114-116.
2. Приказ МПС РФ от 18.06.2003 N 26 (ред. от 04.05.2009, с изм. от 19.12.2017) «Об утверждении Правил эксплуатации и обслуживания железнодорожных путей необщего пользования» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 19.06.2003 N 4764) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_43247/5747a5240b605d7a74d506308e7b80aa7adc9157/.
3. Шеховцов А.И. Алгоритм нахождения вагонов на путях необщего пользования как основа для повышения качества функционирования системы «железная дорога – клиенты» // Известия Транссиба. 2020. № 3(43). С. 119-128.

MODELING OF INTERACTION BETWEEN JUNCTION STATIONS AND NON-PUBLIC RAILWAY TRACKS SERVICED BY BRANCH OWNER LOCOMOTIVES

The article is devoted to the issues of interaction of junction stations and non-public railway tracks, which are serviced by locomotives of the owner or user. The analysis of normative literature is carried out and a model of interaction of junction stations and non-public railway tracks is developed.

Keywords: *interaction, modeling, Petri net, junction station, non-public railway track.*