

Имитационное моделирование процесса транспортировки звеньев рельсошпальной решетки на путевых тележках

Д. И. Адволоткин¹, Г. А. Верстак¹

¹Научно-исследовательский испытательный центр Железнодорожных войск Министерства обороны Российской Федерации, Москва, Россия

Advolotkin1@mail.ru

Аннотация. Процесс создания перспективных технических средств всегда базируется на результатах ранее проведенных исследований, посвященных определению и обоснованию технических требований, предъявляемых к разрабатываемым образцам. Использование современных методов имитационного (компьютерного) моделирования на этапе выполнения научно-исследовательских работ помогает провести анализ множества доступных вариантов реализации разрабатываемых систем, оценить степень нагрузки на их отдельные элементы, сформировать обоснованные предложения по способам функционирования и составу. В статье изложен один из способов применения метода имитационного моделирования, разработанный для оценки эффекта, получаемого при изменении количества путевых железнодорожных тележек, используемых для подачи звеньев рельсошпальной решетки к месту их укладки. Оценка выполняется на основании тактико-технических характеристик перспективного порталного тракторного путеукладчика. Результатом моделирования являются статистические данные временных показателей процесса укладки рельсошпальной решетки. Разработанная имитационная модель позволяет на этапе проведения научно-исследовательской работы, посвященной созданию мобильных средств для укладки железнодорожного пути, в условиях дефицита исходных данных и сложности проведения натурного эксперимента с реальными объектами выполнить расчет времени производства отдельных технологических циклов. Для этого необходимо оценить степень загруженности производственных мощностей и математически обосновать оптимальное количество задействованных транспортировочных средств в целях снижения времени простоя технических средств, используемых на погрузочных и путеукладочных работах. В качестве исходных данных взяты основные технические характеристики перспективного тракторного путеукладчика ПБ-5, путевых железнодорожных тележек ПТ-13, универсальных устройств для постановки на железнодорожный путь автомобильной и пневмоколесной техники. Исследуемый производственный процесс моделировался исходя из принятых вариантов организации и технологии выполнения работ согласно технологической карте «Укладка путеукладчиком рельсошпальной решетки звеньями», включенной в «Сборник технологических карт выполнения путевых работ». Разработанная модель может выступать в роли источника статистических данных для организационно-связанных многоузловых многоканальных моделей функционирования формирований транспортного строительства, включающих в себя несколько уровней представления функционирования системы.

Ключевые слова: имитационное моделирование, сеть массового обслуживания, система массового обслуживания, путевая железнодорожная тележка, тракторный путеукладчик, рельсошпальная решетка, укладка рельсошпальной решетки

Для цитирования: Адволоткин Д. И., Верстак Г. А. Имитационное моделирование процесса транспортировки звеньев рельсошпальной решетки на путевых тележках // Прикладная информатика. 2023. Т. 18. № 2. С. 44–59. DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-2-44-59

Simulation modeling of the process of transportation of track panels on track railway trolleys

D. Advolotkin¹, G. Verstak¹

¹Research and Testing Center of Railway Troops Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow, Russia
Advolotkin1@mail.ru

Abstract. The process of creating promising technical means is always based on the results of previous studies devoted to the definition and justification of the technical requirements for the samples being developed. The use of modern methods of simulation (computer) modeling at the stage of research works helps to analyze the many available options for the implementation of the developed systems, assess the degree of load on their individual elements, form reasonable proposals for the methods of functioning and composition. The article describes one of the ways of applying the simulation modeling method, developed in order to assess the effect obtained due to a change in the number of track railway trolleys used to feed the links of the rail grid to the place of their laying. The assessment is carried out on the basis of the tactical and technical characteristics of a promising portal tractor track-laying machine. The result of the simulation is the statistical data of the time indicators of the process of laying the rail grating. The developed simulation model makes it possible to calculate the production time of individual technological cycles at the stage of research work devoted to the creation of mobile means for laying railway tracks, in conditions of a shortage of initial data and the complexity of conducting a full-scale experiment with real objects. To analyze the degree of utilization of production facilities and mathematically substantiate the optimal number of transportation means involved, in order to reduce the downtime of technical means involved in loading and track laying works. As initial data, the main technical characteristics of the promising PB-5 tractor track-laying machine, PT-13 track railway trolleys, universal devices for placing automotive and pneumatic wheeled vehicles on the railway track are taken. The production process under study was modeled based on the accepted options for the organization and technology of work according to the technological map “Laying a track panels by links” included in the “Collection of technological maps of track work”. The developed model can act as a source of statistical data for organizationally related multi-node, multi-channel models of the functioning of transport construction formations, which include several levels of representation of the functioning of the system.

Keywords: simulation modeling, queuing service, queuing system, track railway trolley, rail tracklayer machine, rail track panels, laying of a rail track panels

For citation: Advolotkin D., Verstak G. Simulation modeling of the process of transportation of track panels on track railway trolleys. *Prikladnaya informatika*=Journal of Applied Informatics, 2023, vol.18, no.2, pp.44-59 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-2-44-59

Введение

К основным задачам, решаемым Железнодорожными войсками (далее – ЖДВ), относятся: восстановление разрушенных, строительство новых и ремонт существующих железнодорожных путей. Их выполнение непосредственно связано с производством

работ по укладке (демонтажу) рельсошпальной решетки верхнего строения пути. Для выполнения указанных технологических операций подразделения Железнодорожных войск используют путеукладчики тракторные ПБ-3М (ПБ-3М1, ПБ-3М2), на замену которым в настоящее время разработан путеукладчик ПБ-5.