

УДК:656.021.5: 656.211.4

П. В. ГОЛУБЕВ, М. Ю. ТЕЛЯТИНСКАЯ

Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва

k-gdsu@mail.ru, marinat-29@mail.ru

РАСЧЁТ ПУТЕВОГО РАЗВИТИЯ СТАНЦИЙ ОБОРОТА НА МОСКОВСКОМ ЦЕНТРАЛЬНОМ ДИАМЕТРЕ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ИНТЕРВАЛОВ ДВИЖЕНИЯ

Рассматривается техническое оснащение и технология работы станции оборота пригородно-городских поездов, а также проверяется достаточность путевого развития станции при различных интервалах движения.

Для организации тактового движения пригородных поездов на существующих и планируемых к вводу в обращение участках Московского центрального диаметра (МЦД) необходимо предусмотреть путевое развитие, обеспечивающее возможность оборота при увеличивающихся размерах движения пригородно-городских поездов.

Как показывает опыт эксплуатации Московского центрального кольца (МЦК), интенсивность движения увеличивается постепенно: в 2016 году интервал движения между поездами составлял 6 минут в часы пик и 12 минут – в другое время. В мае 2017 года интервал сократили до 5 и 10 минут соответственно. С ноября 2019 года поезда следуют ещё чаще – каждые 4 минуты в часы пик и 8 минут – остальное время. В будни сокращение интервала на 1 и 2 минуты соответственно позволило увеличить объём движения на 37 % – со 177 пар до 242 пар поездов в сутки.

Подобную ситуацию следует ожидать и при эксплуатации МЦД. В связи с этим рассматривается поэтапный переход с существующего в настоящее время интервала 15 минут до минимального – 5 минут.

Для расчёта пропускной способности путей и горловин конечных станций МЦД необходимо определить время занятия пути поездом, прибывающим под оборот, а также возможные варианты маневровых передвижений на станции.

Время для приёма поезда 2,5 минуты, на отправление поезда – 2 минуты.

При существующих интервалах движения поездов при принятой организации оборота на приёмо-отправочном пути с учётом выполняемых технологических операциях время занятия приёмо-отправочного пути, занятого

оборотом поезда, составит 14,5 минуты с учётом времени на отправление поезда (рисунок 1).

Рассмотрим вариант уменьшения интервала между поездами МЦД с 15 до 12 минут (5 поездов в час). В этом случае предлагается использовать кроме приёмо-отправочного пути также и главные пути для приёма и отправления конечных поездов с организацией перестановки оборачиваемого состава на путь оборота. График оборота пригородных поездов с вариантом приёма конечных поездов на главный путь и отправлением с приёмо-отправочного пути показан на рисунке 2.

Пригородные поезда, следующие на более дальние пригородные зоны, в часы пик предлагается принимать на главный путь, или, при его наличии, на существующий приёмо-отправочный путь, расположенный рядом с главным путём. При этом время занятия главного пути приёмом конечного поезда составит 6 минут; время занятия приёмо-отправочного пути под отправление поезда также составит 6 минут.

Из расчётов видно, что при интервале движения 12 минут ограничивающим элементом является путь оборота, причём в случае необходимости дальнейшей интенсификации движения, потребуется увеличить количество путей для оборота пригородных поездов.

Таким образом, при уменьшении интервалов движения до 12 минут включительно для приёма конечных поездов потребуется задействовать главный путь и организовать их оборот на существующем пути оборота. При точном соблюдении графика движения поездов двенадцатиминутный интервал позволит обеспечивать пропуск по существующим главным путям пригородных поездов, следующих с более дальних зон (рисунок 3).

Дальнейшее уменьшение интервала движения поездов (менее 12 минут) потребует проведения реконструктивных мероприятий на станции. В качестве возможного варианта предлагается осуществление переноса оси главного пути на ось приёмо-отправочного пути с возможным изменением марок стрелочных переводов, ведущих на этот путь, а также укладку дополнительного стрелочного перевода. Главный путь в пределах станции будет перенесён. Существующая ось главного пути на значительном протяжении будет использоваться в качестве пути для оборота пригородных поездов; новая ось будет располагаться на расстоянии, достаточном для развития парка для оборота пригородных составов (рисунок 4).

Далее рассмотрим вариант уменьшения интервала между поездами МЦД с 12 до 9 минут (6,67 поездов в час). Технология обработки поездов остаётся аналогичной ранее рассмотренному варианту, главным отличием является необходимость сооружения дополнительного пути для оборота пригородных поездов. Количество соединительных путей между путями приёма и отправления и путями оборота оставляем равным одному.

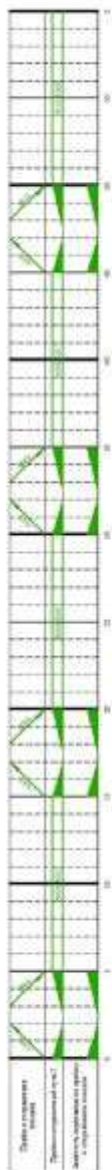


Рисунок 1 – График оборота пригородных поездов на конечной станции при интервале движения 15 минут

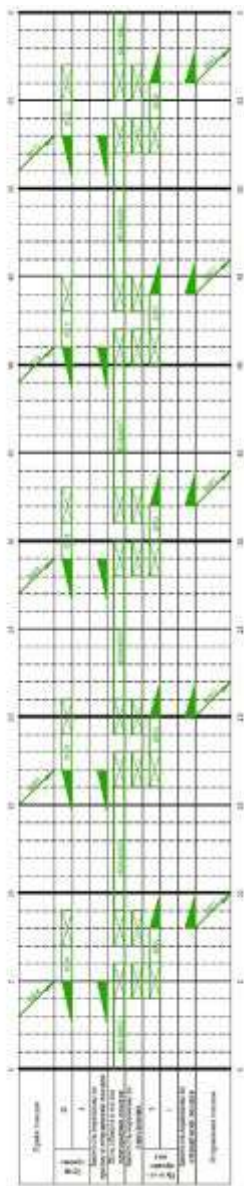


Рисунок 2 – График оборота пригородных поездов на станции при интервале движения 12 минут



Рисунок 3 – Исходная схема пассажирских устройств станции



Рисунок 4 – Схема развития станции при интервале 9–11 минут

При сохранении семиминутного времени на оборот состава появляется враждебность при подаче на путь оборота и уборке с другого пути, в связи с чем необходимо увеличить время нахождения на пути оборота до десяти минут (рисунок 5).

При интервале движения 9 минут ограничивающим элементом являются пути оборота. При дальнейшем уменьшении интервала между пригородно-городскими поездами МЖД потребуются проведение реконструктивных мероприятий на всей станции в связи с необходимостью сооружения дополнительной пары главных путей (рисунок 6).

При уменьшении интервала между поездами до 7 минут для обеспечения организации оборота пригородно-городских поездов потребуются два пути оборота, по одному пути для приёма отправления и одному соединительному пути между ними. График оборота при интервале движения 7 минут представлен на рисунке 7.

Дальнейшее уменьшение интервала следования поездов (до 5–6 минут), как видно из расчётов и графиков занятости, приведёт к чрезмерной загрузке путей для приёма и отправления и потребует сооружения дополнительных путей. График работы станции с двумя путями для приёма и отправления представлен на рисунке 8. Схема путевого развития станции для обеспечения оборота пригородно-городских поездов представлена на рисунке 9.

Расчёты, выполненные на основе [1], сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Сводная таблица ограничивающего элемента и пропускной способности на станции оборота МЖД

Интервал, мин.	Размеры движения поездов поездов/час	Коэффициент использования устройств			Пропускная способность			
		приёмо-отправочных путей	путей оборота	горловины	приёмо-отправочных путей	путей оборота	горловины	результативная
		0,967	–	0,321	4	–	12	4
12–14	5,0–4,3	0,500	0,927	0,357	10	5	14	5
9–11	6,7–5,5	0,722	0,778	0,476	9	8	14	8
7–8	8,6–7,5	0,867	0,873	0,600	9	9	14	9
5–6	12–10	0,650	0,627	0,593	18	19	20	18

Таким образом, на основании расчётов пропускной способности станции при различных интервалах движения пригородных поездов можно сделать следующий вывод: при интервалах между пригородными поездами равным 15 минут оборот можно производить на существующем приёмо-отправочном пути, однако, в случае необходимости уменьшения этого интервала на 1–3 минуты (интервал 14–12 минут), потребуются изменить технологию работы с конечными поездами – осуществлять приём на главный путь, подавать состав на путь оборота и отправлять с существующего приёмо-отправочного пути.

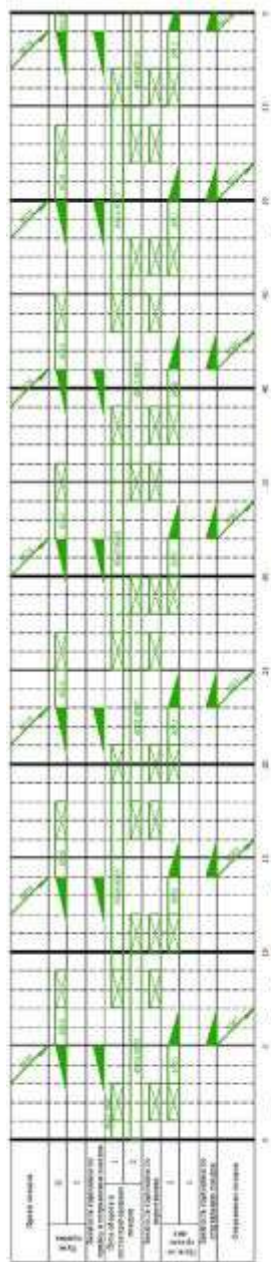


Рисунок 5 – График оборота пригородных поездов на станции при интервале движения 9 минут



Рисунок 6 – Схема развития станции при интервале движения пригородно-городских поездов 7–8 минут

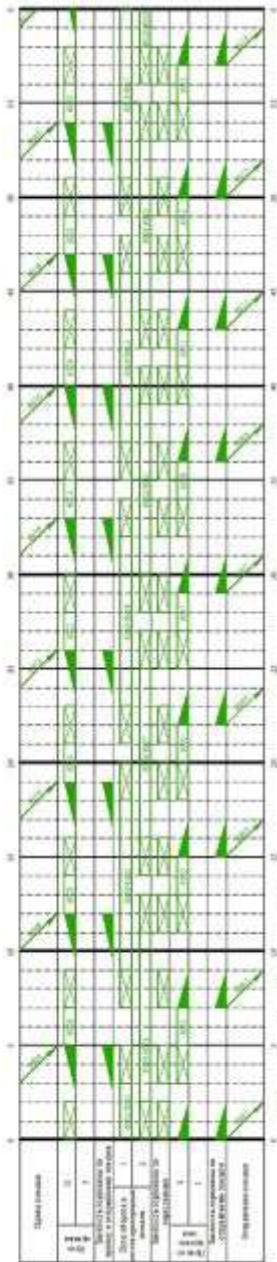


Рисунок 7 – График оборота пригородных поездов на станции при интервале движения 7 минут

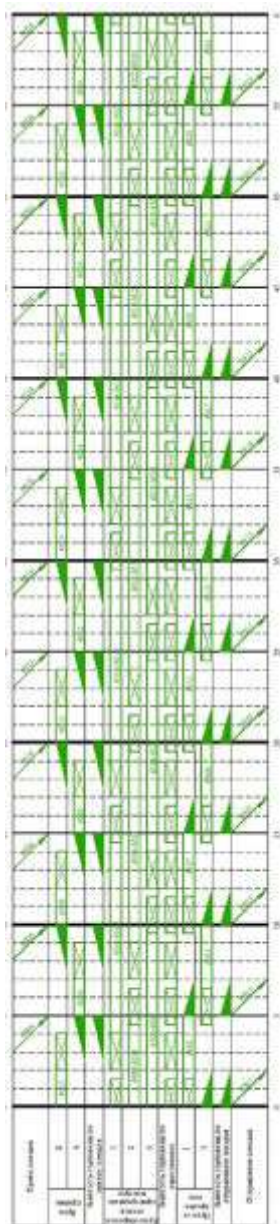


Рисунок 8 – График оборота пригородных поездов на станции при интервале движения 5 минут



Рисунок 9 – Схема развития станции при интервале движения пригородно-городских поездов 5-6 минут

При дальнейшей необходимости снижения интервала ещё на 1–3 минуты, (т. е. 11–9 минут) потребуется сооружение дополнительного пути для оборота пригородных поездов. При интервале 7–8 минут между поездами необходимо предусмотреть сооружение дополнительной пары главных путей. При интервале 5–6 минут – необходимо предусмотреть ещё и сооружение дополнительных путей для приёма и отправления конечных поездов.

Дальнейшая реконструкция станции предполагает возможность выдачи состава пригородного или пригородно-городского поезда из моторвагонного депо не только через горловину, к которой примыкает депо, но и через парк отстоя пригородно-городских поездов, что обеспечит большую маневренность станции в организации поездного движения по главным путям и подачи-выдачи составов в депо.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Инструкция по расчёту наличной пропускной способности железных дорог. утв. Первый вице-президент ОАО «РЖД» В. Н. Морозов 10.11. 2010 № 128. – Ульяновск : Техинформ, 2011. – 289 с.

2 Свод правил СП 119.13330.2017 «СНиП 32-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм» : утв. приказом М-тва строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 12 декабря 2017 г. № 1648/пр.

3 Как изменилось МЦК за 3 года: новые «Ласточки», «связки» с радиальными направлениями железных дорог, снижение интервала и тестирование беспилотных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://mzd.rzd.ru/news/public/ru?STRUCTURE_ID=12&layer_id=4069&refererLayerId=4069&id=115913. – Дата доступа 15.07.2020.

P. V. GOLUBEV, M. Y. TELYATINSKAYA

CALCULATION OF TRACK DEVELOPMENT OF IDC TURNOVER STATIONS WHEN CHANGING TRAFFIC INTERVALS

The technical equipment and operation technology of the station for suburban and urban trains are considered, and the sufficiency of the station's track development at different traffic intervals is checked.

Получено 11.08.2020