

Е.В. Михайлов¹, Д.С. Татарникова¹, Н.С. Татарникова¹, О.П. Ганеева¹

¹*Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация*

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПИСАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПОЕЗДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация. В данной статье представлен анализ существующего расписания на участках движения поездов Иркутск-Наушки, Иркутск-Улан-Удэ в четном и нечетном направлениях. Предложена оптимизация расписания, которая позволит устранить недостатки, выявленные при анализе, при этом, не оказывая влияние на пассажиропоток. Приведен расчет экономического эффекта при реализации и применении данного предложения на практике.

Ключевые слова: оптимизация расписания, пассажирские перевозки, повышение конкурентоспособности, график движения поездов, маршрутная скорость.

E.V.Mikhailov¹, D.S. Tatarnikova¹, N.S. Tatarnikova¹, O.P.Ganeeva¹

¹ Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

THE OPTIMIZATION OF PASSENGER TRAINS SCHEDULE TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF RAIL TRANSPORT

Abstract. An analysis of the existing schedule in the traffic sections of trains Irkutsk-Naushki, Irkutsk-Ulan-Ude is presented in even and uneven directions in this article. The schedule optimization, which will eliminate the shortcomings identified in the analysis, is proposed while not affecting the passenger traffic. The calculation of the economic effect in the realization and application of this suggestion in practice is adduced.

Key words: optimization of schedules, passenger transport, improving of competitiveness, train sheet, route speed.

Введение

На уровень удовлетворенности пассажирскими перевозками влияют: скорость, тарифы, безопасность, доступность, стабильность и комфортность.

По первым двум характеристикам скорости и тарифам железнодорожный транспорт уступает автомобильному транспорту, по остальным – индекс удовлетворенности несколько выше[3].

Рационально составленное расписание движения пассажирских поездов обеспечивает удовлетворение потребности населения в перевозках, высокие скорости и удобное время следования пассажирских поездов, ускоренный оборот локомотивов и составов, правильное сочетание пассажирского и грузового движения, рациональное использование пропускной способности направлений и участков.

С учетом данного расписания составляется график движения поездов (ГДП), который является основой организации всего перевозочного процесса на железнодорожном транспорте[1]. Так как на графике в первую очередь прокладываются нитки пассажирских поездов, то порядок следования поездов остальных категорий напрямую зависит от пассажирского расписания. Следовательно, чем рациональнее будет составлено расписание пассажирских поездов, тем быстрее будет осуществляться перевозка пассажиров и грузов.

Оптимизация расписания движения пассажирских поездов рассматривалась на участках движения поездов Иркутск-Наушки, Иркутск-Улан-Удэ в четном и нечетном направлениях[5].

Для вышеуказанных маршрутов характерно наличие большого количества остановочных пунктов, расположенных на незначительном расстоянии друг от друга, продолжительность стоянок на них составляет в большинстве случаев 1-2 минуты. Такие условия негативно сказываются на работе локомотивных бригад, проводников пассажирского вагона, а также удобстве пассажиров. Чтобы снизить воздействие этих условий в данной работе предлагается оптимизация расписания за счет разделения остановок в пути следования по четным и нечетным дням.

Существующее расписание представлено в таблицах 1-4[5].

Таблица 1

Расписание поезда назначением Иркутск-Пассажирский – Наушки (362И)

Станция	Прибытие	Стоянка	Отправление	Километраж	В пути
Иркутск			15:48	0 км	
Гончарово	16:13	2 м	16:15	20 км	25 м
Слюдянка-1	18:02	38 м	18:40	126 км	2 ч 14 м
Байкальск Пасс	19:17	1 м	19:18	160 км	3 ч 29 м
Байкальск	19:27	1 м	19:28	167 км	3 ч 39 м
Выдрино	19:57	2 м	19:59	198 км	4 ч 9 м
Кедровая-Сибирская	20:17	2 м	20:19	220 км	4 ч 29 м
Танхой	20:32	2 м	20:34	234 км	4 ч 44 м
Мысовая	21:21	2 м	21:23	292 км	5 ч 33 м
Култушная	21:53	1 м	21:54	321 км	6 ч 5 м
о.п. Байкальский Прибой	22:02	1 м	22:03	327 км	6 ч 14 м
Посольская	22:16	1 м	22:17	339 км	6 ч 28 м
Тимлюй	22:35	1 м	22:36	358 км	6 ч 47 м
Селенга	22:54	2 м	22:56	376 км	7 ч 6 м
Таловка	23:15	2 м	23:17	397 км	7 ч 27 м
Лесовозный	23:26	2 м	23:28	405 км	7 ч 38 м
Татаурово	23:41	2 м	23:43	418 км	7 ч 53 м
Улан-Удэ Пасс.	00:21	46 м	01:07	456 км	8 ч 33 м
Заудинский	01:20	1 м	01:21	464 км	9 ч 32 м
Комушка	01:38	1 м	01:39	472 км	9 ч 50 м
Медведчиково	01:48	1 м	01:49	478 км	10 ч
Саянтуй	02:05	1 м	02:06	492 км	10 ч 17 м
Шалуты	02:20	1 м	02:21	502 км	10 ч 32 м
Омулёвка	02:35	1 м	02:36	511 км	10 ч 47 м
о.п. 5703 км	02:46	1 м	02:47	518 км	10 ч 58 м
Ганзурино	02:54	1 м	02:55	522 км	11 ч 6 м
о.п. 5717 км	03:07	1 м	03:08	532 км	11 ч 19 м
Оронгой	03:15	1 м	03:16	534 км	11 ч 27 м
Убукун	03:33	1 м	03:34	547 км	11 ч 45 м
Тельман	03:52	1 м	03:53	560 км	12 ч 4 м
о.п. 5751 км	04:04	1 м	04:05	566 км	12 ч 16 м
Сульфат	04:14	1 м	04:15	572 км	12 ч 26 м
Загустай	04:30	18 м	04:48	584 км	12 ч 42 м
Бараты	05:03	1 м	05:04	597 км	13 ч 15 м
Муртой	05:18	1 м	05:19	607 км	13 ч 30 м

Продолжение таблицы 1

Станция	Прибытие	Стоянка	Отправление	Километраж	В пути
Гусиное Озеро	05:32	1 м	05:33	615 км	13 ч 44 м
Темник	05:51	1 м	05:52	628 км	14 ч 3 м
о.п. 5822 км	06:03	1 м	06:04	637 км	14 ч 15 м
Селендума	06:14	1 м	06:15	642 км	14 ч 26 м
Бутиха	06:31	1 м	06:32	658 км	14 ч 43 м
Джида	06:46	9 м	06:55	668 км	14 ч 58 м
Хужир	07:13	1 м	07:14	682 км	15 ч 25 м
Харанхой	07:31	1 м	07:32	696 км	15 ч 43 м
Наушки	07:51			711 км	16 ч 3 м

Таблица 2

Расписание поезда назначением Наушки-Иркутск-Пассажирский (361И)

Станция	Прибытие	Стоянка	Отправление	Километраж	В пути
Наушки			09:51		
Харанхой	10:10	1 м	10:11	15 км	19 м
Хужир	10:27	1 м	10:28	29 км	36 м
Джида	10:45	9 м	10:54	43 км	54 м
Бутиха	11:09	1 м	11:10	53 км	1 ч 18 м
Селендума	11:25	2 м	11:27	69 км	1 ч 34 м
о.п. 5822 км	11:36	1 м	11:37	74 км	1 ч 45 м
Темник	11:49	1 м	11:50	83 км	1 ч 58 м
Гусиное Озеро	12:06	1 м	12:07	96 км	2 ч 15 м
Муртой	12:22	1 м	12:23	104 км	2 ч 31 м
Бараты	12:35	1 м	12:36	114 км	2 ч 44 м
Загустай	12:52	16 м	13:08	127 км	3 ч 1 м
Сульфат	13:27	1 м	13:28	139 км	3 ч 36 м
о.п. 5751 км	13:38	1 м	13:39	145 км	3 ч 47 м
Тельман	13:48	1 м	13:49	151 км	3 ч 57 м
Убукун	14:03	1 м	14:04	164 км	4 ч 12 м
Оронгой	14:19	1 м	14:20	177 км	4 ч 28 м
о.п. 5717 км	14:27	1 м	14:28	179 км	4 ч 36 м
Ганзурино	14:40	1 м	14:41	189 км	4 ч 49 м
о.п. 5703 км	14:49	1 м	14:50	193 км	4 ч 58 м
Омулёвка	14:59	1 м	15:00	200 км	5 ч 8 м
Шалуты	15:14	1 м	15:15	209 км	5 ч 23 м
Саянтуй	15:26	1 м	15:27	219 км	5 ч 35 м
Медведчиково	15:46	5 м	15:51	233 км	5 ч 55 м
Комушка	16:02	1 м	16:03	239 км	6 ч 11 м
Заудинский	16:15	1 м	16:16	247 км	6 ч 24 м
Улан-Удэ Пасс.	16:29	44 м	17:13	255 км	6 ч 38 м
Татаурово	17:53	2 м	17:55	293 км	8 ч 2 м
Лесовозный	18:09	2 м	18:11	306 км	8 ч 18 м
Таловка	18:21	2 м	18:23	314 км	8 ч 30 м
Селенга	18:41	2 м	18:43	335 км	8 ч 50 м
Тимлюй	19:00	1 м	19:01	353 км	9 ч 9 м
Посольская	19:19	1 м	19:20	372 км	9 ч 28 м
о.п. Байкальский Прибой	19:32	1 м	19:33	384 км	9 ч 41 м

Продолжение таблицы 2

Станция	Прибытие	Стоянка	Отправление	Километраж	В пути
Култушная	19:41	1 м	19:42	390 км	9 ч 50 м
Мысовая	20:11	2 м	20:13	419 км	10 ч 20 м
Танхой	21:03	2 м	21:05	477 км	11 ч 12 м
Кедровая-Сибирская	21:23	2 м	21:25	491 км	11 ч 32 м
Выдрино	21:44	2 м	21:46	513 км	11 ч 53 м
Байкальск	22:15	2 м	22:17	544 км	12 ч 24 м
Байкальск Пасс	22:27	2 м	22:29	551 км	12 ч 36 м
Слюдянка-1	23:06	38 м	23:44	585 км	13 ч 15 м
Гончарово	01:52	2 м	01:54	691 км	16 ч 1 м
Иркутск Пасс.	02:20			711 км	16 ч 29 м

Таблица 3

Расписание поезда назначением Улан-Удэ - Иркутск-Пассажирский (149И)

Станция	Прибытие	Стоянка	Отправление	Километраж	В пути
Улан-Удэ Пасс.			05:38	0 км	
Татаурово	06:17	2 м	06:19	38 км	39 м
Селенга	06:51	2 м	06:53	80 км	1 ч 13 м
Тимлюй	07:10	2 м	07:12	98 км	1 ч 32 м
Култушная	07:42	2 м	07:44	135 км	2 ч 4 м
Мысовая	08:14	2 м	08:16	164 км	2 ч 36 м
Танхой	09:08	2 м	09:10	222 км	3 ч 30 м
Выдрино	09:43	2 м	09:45	258 км	4 ч 5 м
Байкальск	10:14	2 м	10:16	289 км	4 ч 36 м
Байкальск Пас	10:26	2 м	10:28	296 км	4 ч 48 м
Слюдянка-1	11:05	2 м	11:07	330 км	5 ч 27 м
Гончарово	13:06	2 м	13:08	436 км	7 ч 28 м
Иркутск Пасс.	13:34			456 км	7 ч 56 м

Таблица 4

Расписание поезда назначением Иркутск пассажирский – Улан-Удэ (150И)

Станция	Прибытие	Стоянка	Отправление	Километраж	В пути
Иркутск Пасс.			09:30	0 км	
Гончарово	09:55	1 м	09:56	20 км	25 м
Слюдянка-1	11:48	3 м	11:51	126 км	2 ч 18 м
Байкальск Пасс	12:28	2 м	12:30	160 км	2 ч 58 м
Выдрино	13:03	2 м	13:05	198 км	3 ч 33 м
Танхой	13:32	3 м	13:35	234 км	4 ч 2 м
Переменная	13:47	1 м	13:48	245 км	4 ч 17 м
Мишиха	14:10	1 м	14:11	271 км	4 ч 40 м
Клюевка	14:23	2 м	14:25	282 км	4 ч 53 м
Мысовая	14:38	3 м	14:41	292 км	5 ч 8 м
Култушная	15:11	2 м	15:13	321 км	5 ч 41 м
Тимлюй	15:43	1 м	15:44	358 км	6 ч 13 м
Селенга	16:02	1 м	16:03	376 км	6 ч 32 м
Татаурово	16:39	1 м	16:40	417 км	7 ч 9 м
Улан-Удэ Пасс.	17:20			455 км	7 ч 50 м

Из приведенного расписания видно, что поезд назначением Иркутск-Пассажирский – Наушки проследует 44 станции, средняя продолжительность стоянок равна 1-2 минуты,

среднее время следования между остановочными пунктами – 15 минут, время в пути составляет 16 ч 03 мин, а в обратном направлении – 16 ч 29 мин.

Поезд назначением Иркутск-Пасс – Улан-Удэ проследует 15 станций, средняя продолжительность стоянок равна 2 минуты, среднее время следования между остановочными пунктами – 32 минуты, время в пути составляет 7 ч 50 мин, а в обратном направлении – 7 ч 56 мин.

Оптимизация действующего расписания заключается в следующем: остановочные пункты с небольшой продолжительностью стоянок с незначительным пассажиропотоком делим на две группы станций. Поезд будет проследовать в нечетный день станции первой группы, а в четный – второй группы.

Измененное расписание представлено в таблицах 5 – 12.

Таблица 5

Оптимизированное расписание поезда назначением Иркутск-Пассажирский – Наушки (362И) в нечетный день

Станция	Прибытие	Стоянка	Отправление	Километраж	В пути
Иркутск-Пасс			15:48	0	
Гончарово	16:13	2	16:15	20	25 м
Слюдянка-1	18:02	38	18:40	126	2 ч 14 м
Байкальск Пасс	19:17	1	19:18	160	3 ч 29 м
Кедровая-Сибирская	20:10	2	20:12	220	4 ч 22 м
Мысовая	21:10	2	21:12	292	5 ч 22 м
о.п. Байкальский Прибой	21:48	1	21:49	327	6 ч 00 м
Тимлюй	22:18	1	22:19	358	6 ч 30 м
Таловка	22:54	2	22:56	397	7 ч 06 м
Улан-Удэ Пасс	23:52	46	00:38	456	8 ч 04 м
Комушка	01:06	1	01:07	472	9 ч 18 м
Саянтуй	01:30	1	01:31	492	9 ч 42 м
Омулёвка	01:57	1	01:58	511	10 ч 09 м
Ганзурино	02:13	1	02:14	522	10 ч 25
Оронгой	02:31	1	02:32	534	10 ч 43 м
Тельман	03:05	1	03:06	560	11 ч 17 м
Сульфат	03:24	1	03:25	572	11 ч 36 м
Загустай	03:40	18	03:58	584	11 ч 52 м
Муртой	04:25	1	04:26	607	12 ч 37 м
Темник	04:55	1	04:56	628	13 ч 07 м
Селендума	05:15	1	05:16	642	13 ч 27 м
Джида	05:44	9	05:53	668	13 ч 56 м
Харанхой	06:26	1	06:27	696	14 ч 38 м
Наушки	06:46	-		711	14 ч 58 м

Таблица 6

Оптимизированное расписание поезда назначением Иркутск-Пассажирский – Наушки (362И) в четный день

Станция	Прибытие	Стоянка	Отправление	Километраж	В пути
Иркутск-Пасс			15:48	0	
Слюдянка-1	17:58	38	18:36	126	2 ч 10 м
Байкальск	19:20	1	19:21	167	3 ч 32 м
Выдрино	19:50	2	19:52	198	4 ч 02 м
Танхой	20:21	2	20:23	234	4 ч 32 м
Култушная	21:38	1	21:39	321	5 ч 50 м
Посольская	21:58	1	21:59	339	6 ч 10 м
Селенга	22:33	2	22:35	376	6 ч 45 м

Продолжение таблицы 6

Станция	Прибытие	Стоянка	Отправление	Километраж	В пути
Лесовозный	23:01	2	23:03	405	7 ч 13 м
Татаурово	23:16	2	23:18	418	7 ч 28 м
Улан-Удэ Пасс	23:56	46	00:42	456	8 ч 08 м
Заудинский	00:55	1	00:56	467	9 ч 07 м
Медведчиково	01:20	1	01:21	478	9 ч 32 м
Шалуты	01:49	1	01:50	502	10 ч 01 м
о.п. 5703 км	02:12	1	02:13	518	10 ч 24 м
о.п. 5717 км	02:30	1	02:31	532	10 ч 42 м
Убукун	02:53	1	02:54	547	11 ч 05 м
о.п. 5751 км	03:21	1	03:22	566	11 ч 33 м
Загустай	03:44	18	04:02	584	11 ч 56 м
Бараты	04:17	1	04:18	597	12 ч 29 м
Гусиное Озеро	04:43	1	04:44	615	12 ч 55 м
о.п. 5822 км	05:11	1	05:12	637	13 ч 23 м
Бутиха	05:36	1	05:36	658	13 ч 48 м
Джида	05:51	9	06:00	668	14 ч 03 м
Хужир	06:18	1	06:19	682	14 ч 30 м
Наушки	06:53			711	15 ч 05 м

Поезд назначением Иркутск-Пассажирский – Наушки в нечетный день проследует 24 станции, среднее время следования между остановочными пунктами – 35 минут, время нахождения в пути сократится на 1 ч 05 мин и составит 14 ч 58 мин. В четный день: 26 станций, среднее время следования – 28 минут, время в пути сократится на 58 мин и составит 15 ч 05 мин.

Таблица 7

Оптимизированное расписание поезда назначением Наушки – Иркутск-Пассажирский (361И) в нечетный день

Станция	Прибытие	Стоянка	Отправление	Километраж	В пути
Наушки			09:51	-	
Хужир	10:24	1	10:25	29	33 м
Джида	10:42	9	10:51	43	51 м
Селендума	11:19	2	11:21	69	1 ч 28 м
Темник	11:40	1	11:41	83	1 ч 49 м
Муртой	12:10	1	12:11	104	2 ч 19 м
Загустай	12:37	16	12:53	127	2 ч 46 м
о.п.5751 км	13:20	1	13:21	145	3 ч 29 м
Убукун	13:42	1	13:43	164	3 ч 51 м
о.п.5717 км	14:03	1	14:04	179	4 ч 12 м
о.п.5703 км	14:22	1	14:23	193	4 ч 31 м
Шалуты	14:44	1	14:45	209	4 ч 53 м
Медведчиково	15:13	5	15:18	233	5 ч 22 м
Заудинский	15:39	1	15:40	247	5 ч 48 м
Улан-Удэ Пасс	15:53	44	16:37	255	6 ч 02 м
Татаурово	17:17	2	17:19	293	7 ч 26 м
Таловка	17:41	2	17:43	314	7 ч 50 м
Тимлюй	18:16	1	18:17	353	8 ч 25 м
о.п.Байкальский Прибой	18:45	1	18:46	384	8 ч 54 м
Мысовая	19:21	2	19:23	419	9 ч 30 м
Кедровая-Сибирская	20:29	2	20:31	491	10 ч 38 м

Продолжение таблицы 7

Станция	Прибытие	Стоянка	Отправление	Километраж	В пути
Байкальск	21:17	2	21:19	544	11 ч 26 м
Слюдянка-1	22:04	38	22:42	585	12 ч 13 м
Гончарово	00:50	2	00:52	691	14 ч 59 м
Иркутск-Пасс	01:18			711	15 ч 27 м

Таблица 8

Оптимизированное расписание поезда назначением Наушки –Иркутск-Пассажи́рский (361И) в четный день

Станция	Прибытие	Стоянка	Отправление	Километраж	В пути
Наушки			09:51		
Харанхой	10:10	1	10:11	15	19 м
Джида	10:42	9	10:51	43	51 м
Бутиха	11:06	1	11:07	53	1 ч 15 м
о.п.5822 км	11:29	1	11:30	74	1 ч 38 м
Гусиное озеро	11:56	1	11:57	96	2 ч 05 м
Бараты	12:22	1	12:23	114	2 ч 31 м
Загустай	12:39	16	12:55	127	2 ч 48 м
Сульфат	13:14	1	13:15	139	3 ч 23 м
Тельман	13:32	1	13:33	151	3 ч 41 м
Оронгой	14:00	1	14:01	177	4 ч 09 м
Ганзурино	14:18	1	14:19	189	4 ч 27 м
Омулёвка	14:34	1	14:35	200	4 ч 43 м
Саянтуй	14:58	1	14:59	219	5 ч 07 м
Медведчиково	15:18	5	15:23	233	5 ч 27 м
Комушка	15:34	1	15:35	239	5 ч 43 м
Улан-Удэ Пасс	15:58	44	16:42	255	6 ч 07 м
Лесовозный	17:34	2	17:36	306	7 ч 43 м
Селенга	18:02	2	18:04	335	8 ч 11 м
Посольская	18:37	1	18:38	372	8 ч 46 м
Култушная	18:56	1	18:57	390	9 ч 05 м
Танхой	20:14	2	20:16	477	10 ч 23 м
Выдрино	20:51	2	20:53	513	11 ч 00 м
Байкальск Пасс	21:30	2	21:32	555	11 ч 39 м
Слюдянка-1	22:09	38	22:47	585	12 ч 18 м
Иркутск-Пасс	01:19			711	15 ч 28 м

Поезд назначением Наушки – Иркутск-Пассажи́рский в нечетный день проследует 25 станций, среднее время следования между остановочными пунктами – 33 минуты, время в пути сократится на 1 ч 02 мин и составит 15 ч 27 мин. В четный день: 26 станций, среднее время следования – 33 минуты, время в пути сократится на 1 ч 01 мин и составит 15 ч 28 мин.

Таблица 9

Оптимизированное расписание поезда назначением Улан-Удэ – Иркутск-Пассажи́рский (149И) в четный день

Станция	Прибытие	Стоянка	Отправление	Километры	В пути
Улан-Удэ Пасс.			05:38		
Татаурово	06:17	2	06:19	38	39
Тимлюй	07:06	2	07:08	98	1 ч 28 м
Мысовая	08:06	2	08:08	164	2 ч 28 м
Байкальск	9:58	2	10:00	289	4 ч 20 м

Продолжение таблицы 7

Станция	Прибытие	Стоянка	Отправление	Километры	В пути
Слюдянка-1	10:45	2	10:47	330	5 ч 07 м
Гончарово	12:46	2	12:48	436	7 ч 08 м
Иркутск Пасс.	13:14			456	7 ч 36 м

Таблица 10

Оптимизированное расписание поезда назначением Улан-Удэ –Иркутск-Пассажи́рский (149И) в нечетный день

Станция	Прибытие	Стоянка	Отправление	Километры	В пути
Улан-Удэ Пасс.			05:38		
Селенга	06:47	2	06:49	38	1 ч 09 м
Култушная	07:34	2	07:36	98	1 ч 56 м
Танхой	08:56	2	08:58	164	3 ч 18 м
Выдрино	9:31	2	09:33	289	3 ч 53 м
Байкальск Пас	10:10	2	10:12	330	4 ч 32 м
Слюдянка-1	10:49	2	10:51	436	5 ч 11 м
Иркутск Пасс.	13:14			456	7 ч 36 м

Поезд назначением Улан-Удэ – Иркутск-Пасс в четный день проследует 8 станций, среднее время следования между остановочными пунктами – 61 минута, время в пути сократится на 20 мин и составит 07 ч 36 мин. В нечетный день: 8 станций, среднее время следования – 45 минут, время в пути сократится на 20 мин и составит 07 ч 36 мин.

Таблица 11

Оптимизированное расписание поезда назначением Иркутск-Пассажи́рский – Улан-Удэ (150И) в четный день

Станция	Прибытие	Стоянка	Отправление	Километры	В пути
Иркутск Пасс.			09:30		
Гончарово	09:55	1	09:56	20	25
Слюдянка-1	11:48	3	11:51	126	2 ч 18 м
Байкальск Пасс.	12:28	2	12:30	160	2 ч 58 м
Переменная	13:38	1	13:39	245	4 ч 08 м
Мишиха	14:01	1	14:02	271	4 ч 31 м
Клюевка	14:14	2	14:16	282	4 ч 44 м
Мысовая	14:29	3	14:32	292	4 ч 59 м
Тимлюй	15:30	1	15:31	358	6 ч 00 м
Улан-Удэ Пасс.	17:01			456	7 ч 31 м

Таблица 12

Оптимизированное расписание поезда назначением Иркутск-Пассажи́рский – Улан-Удэ (150И) в нечетный день

Станция	Прибытие	Стоянка	Отправление	Километры	В пути
Иркутск Пасс.			09:30		
Слюдянка-1	11:45	3	11:48	126	2 ч 15 м
Выдрино	12:56	2	12:58	198	3 ч 26 м
Танхой	13:25	3	13:28	234	3 ч 55 м
Переменная	13:40	1	13:41	245	4 ч 10 м
Мишиха	14:03	1	14:04	271	4 ч 33 м
Клюевка	14:16	2	14:18	282	4 ч 46 м
Култушная	14:59	2	15:01	321	5 ч 29 м
Селенга	15:47	1	15:48	376	6 ч 17 м
Татаурово	16:24	1	16:25	417	6 ч 54 м
Улан-Удэ Пасс.	17:05			456	7 ч 35 м

Поезд назначением Иркутск-Пассажирский – Улан-Удэ в четный день проследует 10 станций, среднее время следования между остановочными пунктами – 45 минут, время в пути сократится на 19 мин и составит 07 ч 31 мин. В нечетный день: 11 станций, среднее время следования – 31 минута, время в пути сократится на 15 мин и составит 07 ч 35 мин.

В результате оптимизации расписания получаем, что благодаря сокращению числа остановок время следования поездов между остановочными пунктами увеличивается, а общее время в пути сокращается.

При этом перевозимый пассажиропоток при сохранении доступной альтернативы пассажирского сообщения для данного региона не уменьшится, так как все пассажиры смогут удовлетворить свою потребность в перевозке: уехать в другой день либо на другом поезде, поскольку на этих направлениях курсируют несколько поездов дальнего следования [5].

Данные изменения отразятся на показателях работы дороги – в виде повышения маршрутной скорости.

Маршрутная скорость пассажирских поездов [2,6]:

$$V_{\text{м}} = \frac{L_{\text{п}}}{T_{\text{п}}}, \quad (1)$$

где $L_{\text{п}}$ – поездо-километры пробега пассажирских поездов;

$T_{\text{п}}$ – поездо-часы пассажирских поездов.

Расчет маршрутной скорости представлен в таблице 13.

Таблица 13

Расчет маршрутной скорости

№Поезда	Расчет маршрутной скорости при существующем расписании	Расчет маршрутной скорости при изменении расписания	
		В нечетный день	В четный день
№361И Наушки – Иркутск-Пассажирский	—	—	—
№362И Иркутск-Пассажирский – Наушки	—	—	—
№149И Улан-Удэ – Иркутск-Пассажирский	—	—	—
№150И Иркутск-Пассажирский – Улан-Удэ	—	—	—

По результатам расчетов видно, что маршрутная скорость для поезда назначением Иркутск-Пассажирский – Наушки в четном направлении увеличилась в среднем с 44,3 до 47,3 км/ч, а в нечетном – с 43,1 до 45,98 км/ч. Для поезда назначением Иркутск-Пассажирский – Улан-Удэ, соответственно – с 58,5 до 60,4 км/ч и с 57,7 до 60 км/ч.

Примерно в пятидесяти процентах случаев машинисты локомотивов при служебном торможении допускают ошибки вследствие непрофессионализма, потери бдительности и т.д.

Неправильное торможение приводит к уменьшению срока службы рельсов в среднем на 10 % от общей нормы их эксплуатации. В процессе жизненного цикла рельсов возникают затраты на обеспечение текущего содержания и производство капитального ремонта. Стоимость текущего содержания пути включает в себя экономические затраты на эксплуатацию

дефектоскопной автоматрисы и стоимость производимого ей контроля 1 км пути. При производстве капитального ремонта учитываются затраты на стоимость материалов, среднегодовой фонд оплаты труда работникам, стоимость содержания и эксплуатации путевых машин, амортизационные отчисления[4].

В результате сокращения количества остановок и, следовательно, торможений на 36 станциях участка с учетом половины тормозного пути пассажирского поезда, составляющей 200 м, получаем уменьшение износа рельсов длиной 7200 м и экономии с учетом стоимости капитального ремонта 1 км пути (738187,1 руб), равную $738187,1 * 7,2 * 0,1 * 0,5 = 265747,35$ руб.

Стоимость контроля автоматрисой дефектоскопной АДЭ-1МТ одного километра пути равна 751,43 руб/км. Эксплуатационные расходы АДЭ-1МТ - 2328250,85 руб/год. В таком случае при уменьшении работ по текущему содержанию пути получаем экономию, равную $(751,43 * 711 + 2328250,85) * 0,1 * 0,5 = 143125,9$ руб.

Экономия, получаемая в год от сокращения простоев на станциях составит [2]:

$$\text{Экономия} = \frac{\text{Э}_{\text{п-ч}} \cdot 60 \cdot e_{\text{п-ч}} \cdot n \cdot 12}{100} \quad (2)$$

где $\text{Э}_{\text{п-ч}}$ – экономия поездо-часов в пути следования;

60 – количество минут в часах;

$e_{\text{п-ч}}$ – укрупненная расходная ставка 1 поездо-часа простоя поезда, равная 392,44 руб;

n – количество четных (нечетных) дней в месяце;

12 – количество месяцев в году.

Расчет:

$$\frac{\text{Э}_{\text{п-ч}} \cdot 60 \cdot e_{\text{п-ч}} \cdot n \cdot 12}{100} = \text{руб.}$$

руб.

Заключение

В результате введения предложенного расписания время следования поездов №362И, №361И сократится в среднем на 61,5 мин, поездов №150И, №149И – на 18,5 мин в среднем, что приведет к экономии, равной 389457,36 рублей в год.

Сокращение времени в пути следования позволяет увеличить маршрутную скорость, пропускную способность и эффективность работы дороги, а также отражается на ГДП, так как появляется возможность добавить дополнительную нитку графика.

Кроме этого, уменьшается износ рельсов, что приводит к снижению затрат на производство капитального ремонта примерно на 265747,35 руб. а также сокращаются объем ремонтных работ и расходы на текущее содержание пути данного участка на 143125,9 руб.

Таким образом, общая экономия от внедрения данного предложения составит 798330,61 руб. При этом экономические потери от сокращения перевозимого пассажиропотока не предвидятся, так как все пассажиры смогут удовлетворить свою потребность в перевозке в другой день либо на другом поезде.

Увеличение времени в пути следования между остановочными пунктами приведет к повышению производительности труда работников, снижению их психологической напряженности из-за частых остановок. Также, вследствие сокращения числа торможений в пути будут достигнуты более комфортные условия для перевозки пассажиров. Так как основными критериями при выборе вида транспорта являются комфортность и скорость, то данное предложение улучшит оба показателя и, следовательно, повысит конкурентоспособность железнодорожного транспорта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Боровикова М.С. Организация перевозочного процесса на железнодорожном транспорте / М.С. Боровикова – Москва: Автограф, 2014. – 412 с.
2. Котенко А.Г. Организация пассажирских перевозок / А.Г. Котенко. – Москва: УМЦ ЖДТ, 2017. – 136 с.
3. Астраханцева А. С. Логистический менеджмент на транспорте: учеб. пособие / А. С. Астраханцева, О. А. Фрейдман. - Иркутск : ИрГУПС, 2013. – 87 с.
4. Об утверждении и вводе в действие положения о системе неразрушающего контроля рельсов и эксплуатации средств рельсовой дефектоскопии в путевом хозяйстве железных дорог ОАО "РЖД": Распоряжение от 9 сентября 2011 г. N 2036р.
5. Официальный сайт ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] - <http://www.rzd.ru>
6. Чубарова. И. А. Пассажирские перевозки: учеб. пособие / И. А. Чубарова. – Иркутск: ИрГУПС, 2010. – 103 с.

REFERENCES

1. Borovikova M. S. The organization of transportation process on railway transport/ Borovikova M. S. - Moscow: Autograph, 2014. - 412 p.
2. The organization of passenger transportation/A. G. Kotenko. — Moscow: UMC ZHDT, 2017. — 136 p.
3. The logistics management in transport/studies. allowance/Feder. Agency of railway transp., IRGUPS. ; comp.: Astrakhantseva A. S., Freudman O. A.. - Irkutsk IRGUPS , 2013. - 87 p.
4. About approval and entry into force of the provision on the system of nondestructive control of rails and operation of rail defectoscopy`s facilities for rail defectoscopy in railways trackside of ОАО "RZD" [Text]: the Order of 9 September 2011 N 2036p.
5. Official site of ОАО "RZD" [Electronic resource] - <http://www.rzd.ru>
6. The passenger transportation/studies. allowance / Feder. Agency of railway transp; comp. Chubarova. I. A. - Irkutsk: IRGUPS, 2010. 103 pp.

Информация об авторах

Михайлов Евгений Витальевич студент группы ЭЖД.1-15.2, факультет «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: evgeniy.mikhaylov.97@mail.ru;

Татарникова Дарья Сергеевна студент группы ЭЖД.1-15.2, факультет «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: dar.tatarnik@gmail.com;

Татарникова Наталья Сергеевна студент группы ЭЖД.1-15.2, факультет «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: n.tatr@yandex.ru;

Ганеева Ольга Павловна старший преподаватель кафедры «Управление эксплуатационной работой», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: ganop@mail.ru.

Authors

Mikhailov Evgeny Vitalievich - student of the group EZHD.1-15.2, faculty "Transport Management and Information Technologies", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: evgeniy.mikhaylov.97@mail.ru;

Tatarnikova Daria Sergeevna - student of the group EZHD.1-15.2, faculty "Transport Management and Information Technologies", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: dar.tatarnik@gmail.com;

Tatarnikova Natalia Sergeevna - student of the group EZHD.1-15.2, faculty "Transport Management and Information Technologies", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: n.tatr@yandex.ru;

Ganeeva Olga Pavlovna – senior lecturer of Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: ganop@mail.ru

Для цитирования

Михайлов Е.В. Оптимизация расписания движения пассажирских поездов для повышения эффективности работы железнодорожного транспорта [Электронный ресурс] /Е.В. Михайлов, Д.С. Татарникова, Н.С. Татарникова, О.П. Ганеева // Молодая наука Сибири: электрон. науч. журн. – 2019. - №1. – Режим доступа: <http://mnv.ircups.ru/toma/13-2019>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ. (дата обращения: 17.05.2019)

For citation

Mikhailov E. V., Tatarnikova D. S., Tatarnikova N. With. Ganeeva O. P. *Optimizaciya raspisaniya dvizheniya passazhirskih poezdov dlya povisheniya effektivnosti raboti zheleznodorozhnogo transporta* [The optimization of passenger trains schedule to improve the efficiency of rail transport]. *Molodaya nauka Sibiri: ehlektronnyj nauchnyj zhurnal* [Young science of Siberia: electronic scientific journal], 2019, no 1. [Accessed 17.05.2019]