

№ 9  
2022

ISSN 2791-3651

# Молодой специалист



**Выпуск №9 (2022)**



TOGETHER WE REACH THE GOAL

zenodo



aerjan84@mail.ru



<http://t.me/mspeskz>



+7 705 724 97 69



Проспект Шәкәрім  
Құдайбердіұлы, д. 25/3  
г. Нур-Сұлтан, РК

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
**«Молодой специалист»**  
Выпуск №9 (декабрь, 2022)

Свидетельство о постановке на  
учет периодического печатного  
издания, информационного  
агентства и сетевого издания  
Эл № KZ26VPY00048061  
от 15 апреля 2022 г.

Главная цель журнала заключается в публикации оригинальных статей, преимущественно научного и научно-технического направления, предоставлении научной общественности, научно-производственным предприятиям, представителям бизнес-структур, а также студентам, магистрантам и докторантам вузов возможность знакомиться с результатами научных исследований и прикладных разработок по ключевым проблемам в области передовых технологий.

Задачи журнала состоят:

- в предоставлении ученым возможности публикации результатов своих исследований по научным и научно-техническим направлениям;
- достижении международного уровня научных публикаций журнала;
- привлечении внимания научной и деловой общественности к наиболее актуальным и перспективным направлениям научных исследований по тематике журнала;
- привлечении в журнал авторитетных отечественных и зарубежных авторов, являющихся специалистами высокого уровня.

Журнал размещается и индексируется на порталах eLIBRARY.RU и Google Scholar.



---

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНА  
ФОРМИРОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ ПО МАРШРУТУ К – Ч**

**Суюнбаев Шинполат Мансуралиевич**

д.т.н., профессор, Ташкентский государственный транспортный университет  
[shinbolat\\_84@mail.ru](mailto:shinbolat_84@mail.ru)

**Наженов Даутбай Якуббаевич**

ассистент, Каракалпакский государственный университет имени Бердаха  
[dawitbaynajenov@gmail.com](mailto:dawitbaynajenov@gmail.com)

**Хусенов Уткир Уктамжон угли**

ассистент, Ташкентский государственный транспортный университет  
[otkirxusenov@mail.ru](mailto:otkirxusenov@mail.ru)

**Рахмонов Сирожиддин Иброхимжон угли**

магистрант, Ташкентский государственный транспортный университет  
[sirojiddinraxmonov9595@gmail.com](mailto:sirojiddinraxmonov9595@gmail.com)

**Аннотация:** Выбор оптимального варианта плана формирования грузовых поездов производится на основе технико-экономических расчетов, включающих в себя определение необходимых затрат на различные элементы перевозочного процесса. В статье обоснован оптимальный план формирования грузовых поездов по маршруту К – Ч. Установлено, что при суточном вагонопотоке до 80 вагонов в сутки необходимо формировать поезда до станции А, а от 80 вагонов в сутки целесообразно назначать отдельные нитки до станции Ч.

**Ключевые слова:** План формирования, грузовой поезд, нитка графика, время отправления, пропускная способность, неравномерность вагонопотоков.

**FEASIBILITY STUDY OF THE OPTIMAL PLAN FOR THE FORMATION OF  
FREIGHT TRAINS ON THE K-Ch**

**Suyunbaev Shinpolat**

doctor of technical sciences, professor, Tashkent State Transport University  
[shinbolat\\_84@mail.ru](mailto:shinbolat_84@mail.ru)

**Nazhenov Dautbay**

assistant, Berdakh Karakalpak State University  
[uer\\_tashiit@mail.ru](mailto:uer_tashiit@mail.ru)

**Khusenov Utkir**

assistant, Tashkent State Transport University  
[otkirxusenov@mail.ru](mailto:otkirxusenov@mail.ru)

**Rakhmonov Sirojiddin**

master's student, Tashkent State Transport University  
[sirojiddinraxmonov9595@gmail.com](mailto:sirojiddinraxmonov9595@gmail.com)



**Annotation:** The choice of the optimal variant of the plan for the formation of freight trains is made on the basis of technical and economic calculations, including the determination of the necessary costs for various elements of the transportation process. The article substantiates the optimal plan for the formation of freight trains on the K – Ch route. It is established that with a daily car traffic of up to 80 cars per day, it is necessary to form trains to station A, and from 80 cars per day it is advisable to assign separate lines to station Ch.

**Key words:** Formation plan, freight train, schedule thread, departure time, capacity, unevenness of car traffic.

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время актуален ускоренный переход на современные технологии в организации и управления перевозочным процессом, в т.ч. обслуживании экспортно-импортных и транзитных перевозок. Главное – достижение максимально возможной согласованности функций транспорта с технологией обслуживаемого производства, т.е. процессы управления запасами, хранением, переработкой, транспортировкой организовались так, чтобы производители и потребители обслуживались бы наиболее эффективно и экономично. Это позволяет снижение конечных производственно-транспортных затрат у потребителей транспортных услуг, для этого необходимо уменьшение собственных затрат АО «ЎТЙ».

РЖУ «К» осуществляет транспортное обслуживание трех областях Андижанской, Наманганской и Ферганской с общей протяженностью 817 км. В целях выполнения основной стратегии развития транспортной системы Республики Узбекистан и повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта, при оказании услуг по перевозке грузов и пассажиров, по пропуску транзитного грузопотока, соединенен РЖУ «К» в единую сеть железнодорожного транспорта АО «ЎТЙ». Это, в свою очередь, вызывает необходимость выбора оптимального плана формирования грузовых поездов по маршруту К – Ч.

### ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Вопросами выбора оптимального плана формирования грузовых поездов занимались ученые разных стран и имеются определенные результаты в этой области [1-15]. В данной статье технико-экономическое обоснование оптимального плана формирования грузовых поездов по маршруту К – Ч производится на основе материалов [1, 4].

При технико-экономическом обосновании пути следования вагонов в расчет берутся следующие критерии: расстояние, время нахождения вагонов в пути, расход топлива и электрической энергии, перерабатывающая способность станции и пропускная способность линий. В данной статье рассмотрим два варианта плана формирования:

1. Станция К формирует грузовых поездов до станции А, далее станция А формирует до станции Ч.

2. Станция К формирует прямой маршрут грузовых поездов до станции Ч.

Для оценки эффективности вариантов организации движения поездов используем методику, которая описывалась в работах [1, 4].

1. Месячные затраты, связанные с накоплением одного состава:

$$E_n = 30e_{вч} 12(m_{\max} - m_{зр} + 2m_o) \text{ сум.}$$



2. Месячные затраты операции по формированию и перестановки состава в парк отправления:

$$E_{\phi} = N_{\text{мес}} t_{\phi} m_{\text{max}} e_{\text{вч}} \text{ сум.}$$

где  $t_{\phi}$  - это время на формирование и перестановка состава в парк отправления:

$$t_{\phi} = \frac{0,002m_{\text{max}}^2 + 0,133m_{\text{max}} + 2,91}{60}.$$

3. Месячные затраты, связанные с операциями по отправлению поездов:

$$E_o = N_{\text{мес}}^{m6} t_o m_{\text{max}} e_{\text{вч}} \text{ сум.}$$

где  $t_o$  - время нахождения состава в парке отправления, ч.

4. Месячные затраты, связанные с временем нахождения поездов на участках:

$$E_{\text{уч}} = N_{\text{мес}} (e_{\text{лч}} + e_{\text{вч}} m_{\text{max}}) (k_{\text{мп}} t_{\text{мп}} + \frac{L}{v_{\text{уч}}}) \text{ сум.}$$

где  $v_{\text{уч}}$  - участковая скорость, км/ч;

$k_{\text{мп}}$  - число технических станций, на которых производится технический осмотр состава;

$t_{\text{мп}}$  - время на технический и коммерческий осмотр состава, ч.

Рассчитаем время нахождения локомотива на станции расформирования и формирования:

$$E_{\text{см}}^{\text{лок}} = (N_{\text{мес}}^{\text{сп}} t_{\text{см}} + N_{\text{мес}}^{\text{дон}} t_{\text{см}}^{\text{зуб}}) e_{\text{лч}} \text{ сум.}$$

где  $t_{\text{см}}$  - среднее время нахождения локомотива на станциях расформирования и формирования, ч.

$$t_{\text{см}}^{\text{зуб}} = t_{\text{см}} + t_{\text{см}}^{\text{ож}}$$

$t_{\text{см}}^{\text{ож}}$  - среднее время ожидания локомотивом готовности состава, ч.

5. Месячные затраты, связанные с операциями по прибытию:

$$E_{\text{нр}} = N_{\text{мес}} m_{\text{max}} t_{\text{нр}} e_{\text{вч}}, \text{ сум.}$$

6. Месячные затраты, связанные с операциями по расформированию составов:

$$E_p = N_{\text{мес}} m_{\text{max}} t_p e_{\text{вч}}, \text{ сум.}$$

где  $t_p$  - время на расформирование состава:

7. Расход электроэнергии на движение поездов:

$$\mathcal{E}_n = \mathcal{E}_w [P_{\text{л}} (w_o' + i_{\text{ЭК}}) + Q_{\text{бр}} (w_o'' + i_{\text{ЭК}})] \cdot 10^{-3}, \text{ кВт.ч.}$$

где  $P_{\text{л}}$  - масса локомотива, т;

$Q_{\text{бр}}$  - вес состава брутто, т;

$i_{\text{ЭК}}$  - эквивалентный уклон по механической работе, %;

$w_o', w_o''$  - удельное сопротивление движению соответственно локомотива и вагонов, кг/т;

Для определения ходовой скорости необходимо учитывать вес поезда, тип профиля и серию локомотива:

$$v_x = 83,97 - 0,0452Q_{\text{бр}}, \text{ км/ч.}$$

или же



$$v_x = 83,97 - 0,0452q_o m_{om} = 83,97 - 0,3164m_{om}, \text{ км/ч.}$$

В результате получается зависимость удельного сопротивления движению локомотива от величины отправляемых составов для каждого типа графика.

$$w_o' = 5,006 - 0,0192m_{om} + 0,000013m_{om}^2, \text{ кг/т.}$$

Величина удельного сопротивления движению груженых вагонов равна:

$$w_{om}'' = 0,70 + \frac{8,00 + 0,10v_x + 0,0025v_x^2}{q_o}, \text{ кг.т.}$$

где  $q_o$  - средняя нагрузка на ось, т/ось.

С учетом последнего формула выглядит так:

$$w_o'' = 1,157 + 0,057v_x + 0,00014v_x^2, \text{ кг/т.}$$

Подставляем в эту формулу значения полученных значений  $w_{om}'''$  получим:

$$w_o'' = 1,2438 + 0,0061v_x + 0,000015m_{om}^2, \text{ кг/т.}$$

Подставим в формулу для расхода электроэнергии полученные результаты  $w_{om}'$  и  $w_{ox}'$  получим:

$$\mathcal{E}_n = 0,00000305m_{om}^3 - 0,00209m_{om}^2 + 1,039m_{om} + 3,258 \text{ кВт.ч.}$$

8. Расход электроэнергии на разгон поезда:

$$\mathcal{E}_p = \frac{1,35\mathcal{E}_w v_x^2 (P_l + Q_{op})}{24 \cdot 10^4 L_p}, \text{ кВт.ч.}$$

где  $L_p$  - среднее расстояние между разгонами

$$L_p = \frac{L_{yч}}{k_o + 1}; \text{ км}$$

$k_o$  - число остановок на участке [10]

$$k_o = \frac{LN_{nac} (1 - 1,09\Delta\beta)}{12v_{yч}}$$

$\beta$  - коэффициент участковой скорости

$$\beta = \frac{v_{yч}}{v_x}$$

Число остановок на участке определяется с учетом переводного коэффициента  $\eta$ , значение которого для однопутных линий 1,27.

Подставив в формулу для расхода электроэнергии на разгон поезда подсчитанные значения  $\beta$  и  $L_p$  получим:

$$\mathcal{E}_p = 0,0000018m_{om}^3 - 0,00096m_{om}^2 + 0,125m_{om} + 0,336 \text{ кВт.ч.}$$

Общий расход электроэнергии на один поезд-км равняется:

$$\mathcal{E}_o = 1,02(\mathcal{E}_n + \mathcal{E}_p) \text{ кВт.ч.}$$

где 1,02 – коэффициент, учитывающий расход электроэнергии на служебные нужды.

Подставив в эту формулу значения из формулы  $\mathcal{E}_n$  и  $\mathcal{E}_p$  получим, зависимость расхода электроэнергии на один поезд-км от средней величины отправляемых составов для различных типов графиков.



$$\mathcal{E}_o = 0,0000048m_{om}^3 - 0,0031m_{om}^2 + 1,187m_{om} + 3,666 \text{ кВт.ч.}$$

9. Месячные затраты на электроэнергию для поездов в зависимости от количества вагонов в отправляемом составе для маршрута следования:

$$E_{эл} = N_{мес} \mathcal{E}_o k_{уч} e_{эл}, \text{ сум.}$$

$$k_{уч} = \frac{L}{l_{бр}}$$

$l_{бр}$  - длина участка работы локомотивной бригады, км.

10. Месячные затраты, связанные с пробегом локомотивов:

$$E_{лкм} = N_{мес} L e_{лкм}, \text{ сум.}$$

11. Месячные затраты на тонно-километры брутто локомотивов:

$$E_{ткм} = N_{мес} P_l L e_{ткм}, \text{ сум.}$$

Общие расходы по всем видам затрат равняются:

$$E = E_n + E_{ф} + E_o + E_{уч} + E_{ст}^{лок} + E_{пр} + E_p + E_{эл} + E_{лкм} + E_{ткм}, \text{ сум.}$$

Для определения общих расходов по двум вариантам необходимо произвести расчеты для всех рассмотренных затрат и полученную величину  $E$  сопоставить с затратами других видов плана формирования. На рис. 1 показаны затраты для двух вариантов организации вагонопотоков. Из рисунка 1 можно сделать вывод, что при суточном вагонопотоке до 80 вагонов в сутки необходимо формировать поезда до станции А, а от 80 вагонов в сутки целесообразно назначать отдельные нитки до станции Ч.

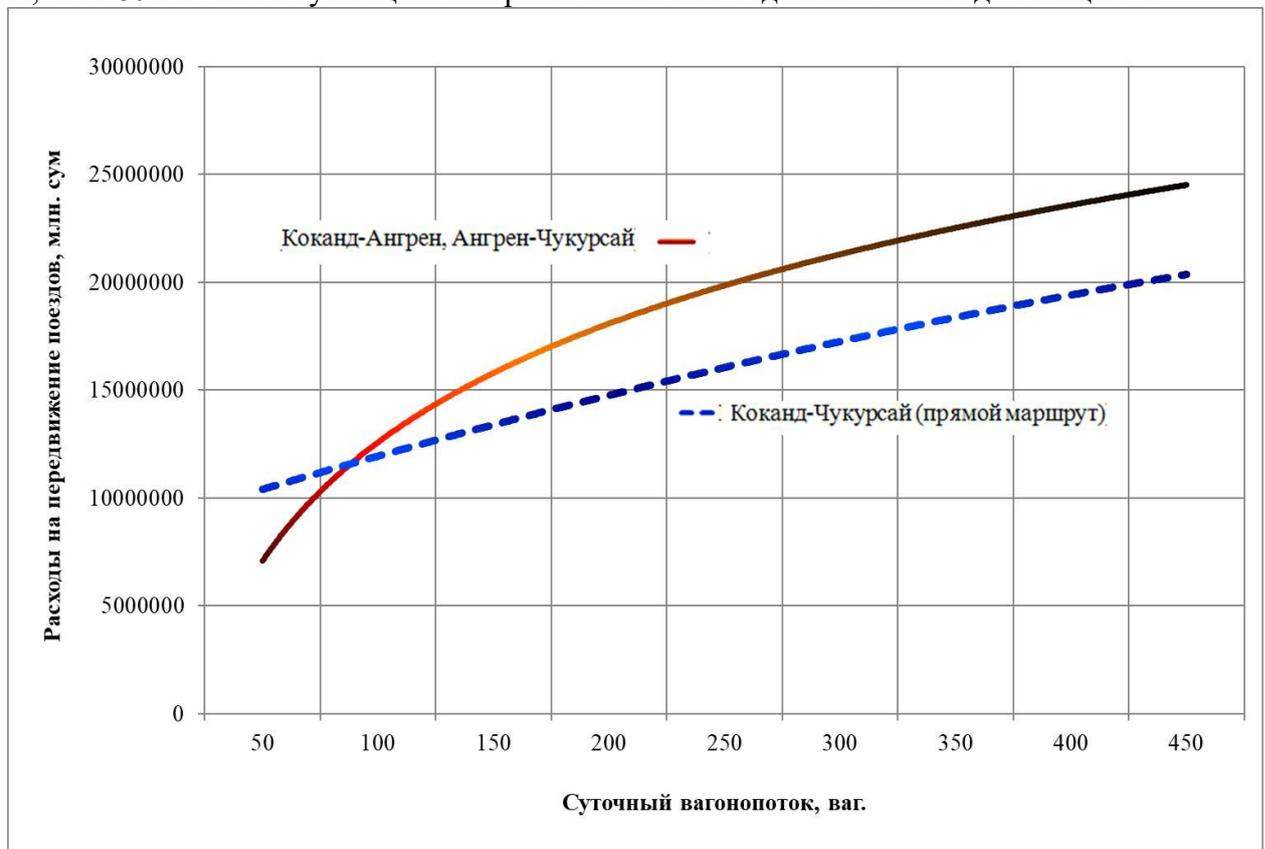


Рис. 1. Зависимость суммарных затрат на передвижение вагонопотоков от станции К до станции Ч



### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Оптимальный план формирования дает возможность рационально маршрутизировать перевозки, что позволяет сократить суммарный простой вагонов под накоплением и на станциях переработки, уменьшить плату за использование вагонов, принадлежащих странам СНГ, в срок доставить грузы, принятые железной дорогой к перевозке.

2. Рассмотрены два варианта разработок плана формирования грузовых поездов: первый - станция К формирует грузовых поездов до станции А, далее станция А формирует до станции Ч; второй - станция К формирует прямой маршрут грузовых поездов до станции Ч. В результате определения общих расходов по двум вариантам установлено, что при суточном вагонопотоке до 80 вагонов в сутки необходимо формировать поезда до станции А, а от 80 вагонов в сутки целесообразно назначать отдельные нитки до станции Ч.

### Список литературы

1. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте. Том 2. Управление движением. Учебник для вузов ж.д. транспорта. Под ред. В.И. Ковалева, А.Т. Осьминина. М.: ГОУ УМЦ, 2011.– 440 с.
2. Айрапетова, Г. Г. Возможности применения твердого графика движения грузовых поездов на ГАЖК"Узбекистон темир йуллари" / Г. Г. Айрапетова, Ш. М. Суюнбаев // Логистика: современные тенденции развития : Материалы XIV Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 09–10 апреля 2015 года. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова, 2015. – С. 5-6. – EDN TVDBXH.
3. Кудрявцев, В. А., & Суюнбаев, Ш. М. (2012). Возможность и условия применения твердого графика движения грузовых поездов на Российских железных дорогах. In Актуальные проблемы управления перевозочным процессом (pp. 43-49).
4. Суюнбаев, Ш. М. (2011). Закономерности поездообразования на технических станциях при отправлении поездов по ниткам твердого графика (Doctoral dissertation, Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения).
5. Кудрявцев, В. А., Кукушкина, Я. В., & Суюнбаев, Ш. М. (2010). Определение суточных затрат вагоно-часов на накопление составов. Железнодорожный транспорт, 3, 29-31.
6. Кудрявцев, В. А., Кукушкина, Я. В., & Суюнбаев, Ш. М. (2010). Новый подход к расчету затрат вагоночасов на накопление. Известия Петербургского университета путей сообщения, (1).
7. Суюнбаев, Ш. М. (2010). Оперативное планирование эксплуатационной работы в условиях организации движения грузовых поездов по твердому графику. Известия Петербургского университета путей сообщения, (3).
8. "Xitoy - Qirg'iziston - o'zbekiston" Temir YO'Li qurilishining "u" chegaradagi stansiyasi ishiga Ta'sirini tadqiq etish / N. M. Aripov, Sh. M. Suyunbayev, M. D. Axmedova, O. O. O. Xusenov // Молодой специалист. – 2022. – No 3. – P. 70-78. – EDN SKFHJD.
9. Темир йўл станциясида бажариладиган манёвр ишлари бўйича технологик амалларга сарфланадиган вақтни ҳисоблаш усулларининг қиёсий таҳлили / Н. М. Арипов, Ш. М. Суюнбаев, Д. Я. Наженов, Ў. Ў. Ў. Хусенов // Молодой специалист. – 2022. – No 4. – P. 24-31. – EDN DRCBPC.



10. Темир йўл участкасининг юк ташиш қобилияти ва поезд оғирлик меъёрлари ўртасидаги ўзаро боғлиқликни тадқиқ этиш / М. Н. Машарипов, Ш. М. Суюнбаев, Д. Д. Ў. Умирзаков, А. А. Ў. Нурматжонов // Молодой специалист. – 2022. – Vol. 1. – No 2. – P. 28-39. – EDN QWRXON.
11. Разработка организационных мероприятий по усилению пропускной способности железнодорожного участка а-п / Ш. М. Суюнбаев, М. Д. Ахмедова, Б. А. ў. Саъдуллаев, К. Н. қ. Мустафаева // Молодой специалист. – 2022. – Т. 1. – № 2. – С. 89-95. – EDN XVPVXS.
12. Арипов, Н. М., Хаджимухаметова, М. А., & Суюнбаев, Ш. М. (2021). ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЙ И ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ. In Фёдор Петрович Кочнев-выдающийся организатор транспортного образования и науки в России (pp. 42-48).
13. Суюнбаев, Ш. М., Жумаев, Ш. Б., & Ахмедова, М. Д. (2020). Процесс расформирования и формирования многогруппного поезда на железных дорогах АО «Узбекистан темир йуллари». Транспорт шёлкового пути, (3), 30-38.
14. O'tkir Xusenov, & Mafratxon Toxtaxodjayeva (2021). SHAHAR ATROF UCHASTKALARINING ZONALARI SONI VA O'TKAZUVCHANLIK QOBILİYATINI ANIQLASH. Актуальные вопросы развития инновационно-информационных технологий на транспорте, 2021 , 108-113. doi: 10.47689/978-9943-7818-0-1-pp108-113
15. Butunov D., Abdukodirov S., Khusenov U., & Buriyev Sh. (2021). METHODS OF IMPROVING TECHNOLOGICAL PRACTICES OF PROCESSING OF COMBINED TRAINS AT INTERMEDIATE STATIONS. The Scientific Heritage, (67-1), 39-43. doi: 10.24412/9215-0365-2021-67-1-39-43



---

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЙ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ УЧАСТКОВ

**Суюнбаев Шинполат Мансуралиевич**

д.т.н., профессор, Ташкентский государственный транспортный университет  
[shinbolat\\_84@mail.ru](mailto:shinbolat_84@mail.ru)

**Хусенов Уткир Уктамжон угли**

ассистент, Ташкентский государственный транспортный университет  
[otkirkusenov@mail.ru](mailto:otkirkusenov@mail.ru)

**Орипжонов Рохатжон Равшанжон угли**

магистрант, Ташкентский государственный транспортный университет  
[oripjonovrohatjon@gmail.com](mailto:oripjonovrohatjon@gmail.com)

**Аннотация:** Вопрос, направленный на организацию высокоскоростного движения пассажирских поездов на железных дорогах Узбекистана, является одним из приоритетных в социально-экономическом развитии регионов республики на ближайшую и долгосрочную перспективу. Изначально реализация этого вопроса была связана с вполне успешным вводом в эксплуатацию высокоскоростной железнодорожной линии на участке Т – С. В статье произведены расчеты изменений пропускной способности участка Т-С. Выявлено, что при количестве высокоскоростных поездов 10 и более требуемая пропускная способность участка Т-С превышает наличную пропускную способность. Поэтому в этих условиях необходимо уже предусматривать меры по увеличению пропускной способности участка.

**Ключевые слова:** Высокоскоростной поезд, пропускная способность, высокоскоростная участка, пассажиропоток.

## DETERMINATION OF THE IMPACT OF HIGH-SPEED TRAFFIC ON THE CAPACITY OF SECTIONS

**Suyunbaev Shinpolat**

doctor of technical sciences, professor, Tashkent State Transport University  
[shinbolat\\_84@mail.ru](mailto:shinbolat_84@mail.ru)

**Khusenov Utkir**

assistant, Tashkent State Transport University  
[otkirkusenov@mail.ru](mailto:otkirkusenov@mail.ru)

**Oripjonov Rohatjon**

master's student, Tashkent State Transport University  
[oripjonovrohatjon@gmail.com](mailto:oripjonovrohatjon@gmail.com)

**Annotation:** The issue aimed at organizing high-speed passenger train traffic on the railways of Uzbekistan is one of the priorities in the socio-economic development of the regions of the republic in the near and long term.



Initially, the implementation of this issue was associated with the quite successful commissioning of a high-speed railway line on the T-S section. The article calculates the changes in the capacity of the T-S section. It was revealed that with the number of high-speed trains of 10 or more, the required capacity of the T-S section exceeds the available capacity. Therefore, in these conditions, it is necessary to already provide for measures to increase the capacity of the site.

**Key words:** High-speed train, capacity, high-speed section, passenger traffic.

### ВВЕДЕНИЕ

Во исполнения Постановления Президента Республики Узбекистан «О мерах по реализации проекта приобретение высокоскоростных пассажирских электропоездов Talgo-250», были приобретены высокоскоростные поезда производства испанской компании Talgo, и тем самым на участке Ташкент-Самарканд протяженностью 344 км железнодорожного пути проходит за два часа. Максимальная скорость составляет не менее 250 км в час.

Развитие ВСД в Узбекистане призвано в значительной мере улучшить уровень и качество транспортного обслуживания и в первую очередь это связано с направлениями Т – С и С – Н – Б. В перспективе (2030 г.) объемы железнодорожных пассажирских перевозок в высокоскоростных поездах здесь достигнут 1 миллиона человек.

Следующим этапом в развитии скоростного движения в стране будет организация высокоскоростного движения на направлении Т – У (Н). Сроки реализации основных мероприятий по организации скоростного и высокоскоростного движения на железных дорогах Узбекистана разделены на 4 этапа. Каждый из этих этапов развития и эксплуатации линий с высокоскоростным движением на железных дорогах Узбекистана связан с осуществлением достаточно крупных и капиталоемких мероприятий по подготовке магистральных участков сети для организации высокоскоростного движения.

Движение грузовых и высокоскоростных поездов на одной, даже двухпутной линии приводит к значительному съему грузовых поездов пассажирскими тем более при высоких скоростях, а следовательно, к значительным эксплуатационным затратам. Для нормальной организации перевозок необходимо, чтобы наличная провозная и пропускная способности были всегда больше, чем потребная.

### ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Вопросами определение влияния высокоскоростного движения на пропускной способности участков занимались ученые разных стран и имеются определенные результаты в этой области [1-15]. В данной статье расчеты изменений пропускной способности участка Т-С производится на основе материалов [1-3, 5].

Для двухпутных участков наличная пропускная способность с учетом высокоскоростных поездов предлагается определить по формуле:

$$N_n = \frac{(1440 - N_{вск} \cdot T_{вск} - t_{тех}) \cdot \alpha_n}{I}, n.n.$$

где  $N_{вск}$  – количество высокоскоростных пассажирских поездов;

$T_{вск}$  – продолжительность съема высокоскоростных пассажирских поездов, мин.;

$t_{тех}$  – продолжительность технологического «окно», свободного от пропуска поездов промежутка времени в графике движения, необходимого для выполнения работ по текущему содержанию пути, устройств СЦБ и связи и др., мин.;

$I$  – интервал между поездами (кроме высокоскоростных), мин.;



$\alpha_n$  – коэффициент надежности работы технических устройств.

Потребная пропускная способность с учетом высокоскоростных поездов определяется по формуле:

$$N_n = (N_{gp} + N_{вск} \cdot \varepsilon_{ск} + N_{пас} \cdot \varepsilon_{пасс} + N_{сб} \cdot \varepsilon_{сб}) \cdot \gamma_{рез}, n.n.$$

где  $N_{gp}$ ,  $N_{ск}$ ,  $N_{пас}$ ,  $N_{приг}$ ,  $N_{сб}$  – количество грузовых, высокоскоростных и обычных пассажирских, сборных поездов соответственно;

$\varepsilon_{сб}$ ,  $\varepsilon_{пас}$ ,  $\varepsilon_{вск}$  – коэффициент съема грузовых поездов сборными, пассажирскими и высокоскоростными, величины которых приняты;

$\gamma_{рез}$  – резерв пропускной способности.

Результаты расчетов изменения пропускной способности участка Т-С показано на рис. 1. Из рисунка видно, что при количестве высокоскоростных поездов 10 и более потребная пропускная способность участка Т-С превышает наличной пропускной способности. Поэтому в этих условиях необходимо уже предусматривать меры по увеличению пропускной способности участка.

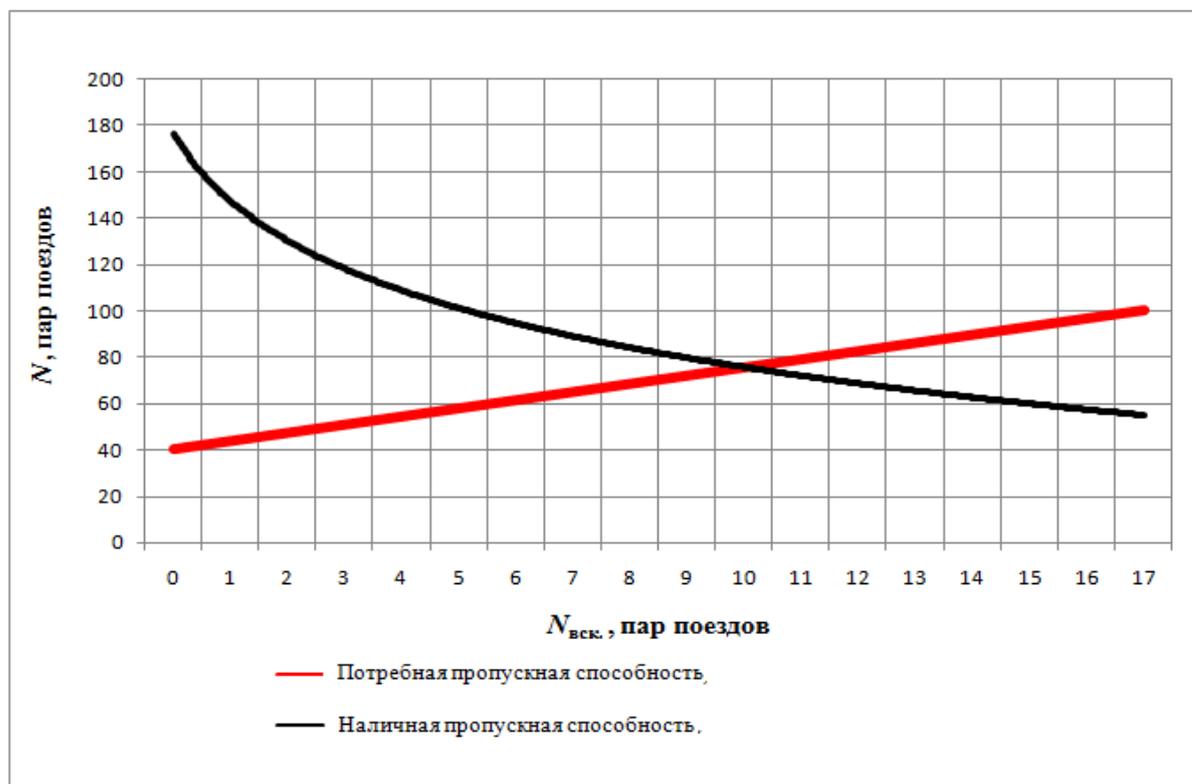


Рис. 1. График изменения пропускной способности участка Т-С от станции К до станции Ч

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Повышение скоростей пассажирских одно из приоритетных направлений научно-технического прогресса на железнодорожном транспорте. В современных условиях актуальным является движение пассажирских поездов с максимальными скоростями от 140 до 350 км/ч.

2. Определена степень влияния повышения скоростей пассажирских поездов на пропускную способность линии Т – С. Показано, что при количестве высокоскоростных поездов 10 и более потребная пропускная способность участка Т-С превышает наличной



пропускной способности. Поэтому предложена в краткосрочном перспективе предусматривать меры по увеличению пропускной способности участка Т – С.

#### Список литературы

1. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте. Том 2. Управление движением. Учебник для вузов ж.д. транспорта. Под ред. В.И. Ковалева, А.Т. Осьминина. М.: ГОУ УМЦ, 2011. – 440 с.
2. Анисимов П.С., Иванов А.А. Высокоскоростные железнодорожные магистрали и пассажирские поезда: монография. – М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. – 542 с.
3. Левин Д.Ю., Павлов В.Л. Расчет и использование пропускной способности железных дорог: монография. - М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. – 364 с.
4. Пазойский Ю.О., Шубко В.Г., Вакуленко С.П. Пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте (примеры, задачи, модели, методы и решения): Учебное пособие. - М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. – 342 с.
5. Суюнбаев, Ш. М., & Зухретдинов, А. С. (2016). МЕРОПРИЯТИЯ ПО УСИЛЕНИЮ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ УЧАСТКА С-К В УСЛОВИЯХ СКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПОЕЗДОВ. Наука и инновационные технологии, (1), 282-284.
6. Выбор рациональной технологии увязки локомотивов на приграничном пункте пропуска "ок куприк - железнодорожный" / М. Х. Расулов, М. Н. Машарипов, М. М. Расулмухамедов, Ш. М. Суюнбаев // Universum: технические науки. – 2019. – № 10-1(67). – С. 32-36.
7. Влияние штата работников промышленного транспорта на перевозочную способность маневрового локомотива при вывозной работе / М. Х. Расулов, Ш. М. Суюнбаев, М. Н. Машарипов, Ё. О. Ё. Иброхимов // Молодой специалист. – 2022. – № 1. – С. 68-73.
8. Арипов, Н. М., Хаджимухамедова, М. А., & Суюнбаев, Ш. М. (2021). ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЙ И ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ. In Фёдор Петрович Кочнев-выдающийся организатор транспортного образования и науки в России (pp. 42-48).
9. Темир йўл участкасининг юк ташиш қобилияти ва поезд оғирлик меъёрлари ўртасидаги ўзаро боғлиқликни тадқиқ этиш / М. Н. Машарипов, Ш. М. Суюнбаев, Д. Д. Ё. Умирзаков, А. А. Ё. Нурматжонов // Молодой специалист. – 2022. – Vol. 1. – No 2. – P. 28-39.
10. Разработка организационных мероприятий по усилению пропускной способности железнодорожного участка а-п / Ш. М. Суюнбаев, М. Д. Ахмедова, Б. А. Ё. Саъдуллаев, К. Н. қ. Мустафаева // Молодой специалист. – 2022. – Т. 1. – № 2. – С. 89-95.
11. “Xitoy - Qirg‘iziston - o‘zbekiston” Temir YO‘Li qurilishining “u” chegaradagi stansiyasi ishiga Ta’sirini tadqiq etish / N. M. Aripov, Sh. M. Suyunbayev, M. D. Axmedova, O. T. O. K. O. G. Li. Xusenov // Молодой специалист. – 2022. – No 3. – P. 70-78.
12. “O‘zbekiston Temir YO‘llari” AJ da YO‘lovchi tashish holatining tahlili / Sh. M. Suyunbayev, D. B. Butunov, O. T. O. K. O. G. Li. Xusenov, M. M. Toxtaxodjayeva // Молодой специалист. – 2022. – No 3. – P. 99-111.



- 
13. O‘Tkir Xusenov, & Mafratxon Toxtaxodjayeva (2021). SHAHAR ATROF UCHASTKALARINING ZONALARI SONI VA O‘TKAZUVCHANLIK QOBILİYATINI ANIQLASH. Актуальные вопросы развития инновационно-информационных технологий на транспорте, 2021 , 108-113. doi: 10.47689/978-9943-7818-0-1-pp108-113
  14. Butunov D., Abdukodirov S., Khusenov U., & Buriyev Sh. (2021). METHODS OF IMPROVING TECHNOLOGICAL PRACTICES OF PROCESSING OF COMBINED TRAINS AT INTERMEDIATE STATIONS. The Scientific Heritage, (67-1), 39-43. doi: 10.24412/9215-0365-2021-67-1-39-43
  15. Xusenov O‘Tkir O‘Ktamjon O‘G‘Li, & Toxtaxodjayeva Mafratxon Maxmudovna (2021). YO‘LOVCHI VOKZALLARI VA TO‘XTASH PUNKTLARIDA YO‘LOVCHILARGA SERVIS XIZMAT KO‘RSATISH SIFATINI OSHIRISH TARTIBI. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1 (4), 1408-1413.



---

## ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ПЛАНА ФОРМИРОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ В УСЛОВИЯХ ТВЕРДОГО ГРАФИКА

**Суюнбаев Шинполат Мансуралиевич**

д.т.н., профессор, Ташкентский государственный транспортный университет  
[shinbolat\\_84@mail.ru](mailto:shinbolat_84@mail.ru)

**Хусенов Уткир Уктамжон угли**

ассистент, Ташкентский государственный транспортный университет  
[otkirxusenov@mail.ru](mailto:otkirxusenov@mail.ru)

**Умирзаков Давлатжон Долимжон угли**

магистрант, Ташкентский государственный транспортный университет  
[davlatjonumirzaqov549@gmail.com](mailto:davlatjonumirzaqov549@gmail.com)

**Тожибоев Жахонгир Баходир угли**

магистрант, Ташкентский государственный транспортный университет  
[johongir-5251@mail.ru](mailto:johongir-5251@mail.ru)

**Аннотация:** В рыночных условиях задачей железнодорожной отрасли стала не просто перевозка пассажиров и грузов, а обслуживание клиентов, причем высококачественное, надежное, с предоставлением широкого спектра услуг и с минимальными потерями. При этом разработка и внедрение рациональной системы организации движения поездов относится к числу важнейших технологических задач, от правильного решения которой зависит не только загрузка технических станций и участков сети, но и выполнение установленного времени доставки груза. В статье разработана методика расчёта плана формирования одnogруппных сквозных поездов с учетом особенностей твердого графика, позволяющая определить оптимальный вариант плана при организации вагонопотоков по назначениям.

**Ключевые слова:** План формирования, твёрдый график, гибкий график, грузовой поезд, вагонопоток, техническая станция.

## FEATURES OF CALCULATION OF THE PLAN OF FORMATION OF FREIGHT TRAINS IN THE CONDITIONS OF A SOLID SCHEDULE

**Suyunbaev Shinpolat**

doctor of technical sciences, professor, Tashkent State Transport University  
[shinbolat\\_84@mail.ru](mailto:shinbolat_84@mail.ru)

**Khusenov Utkir**

assistant, Tashkent State Transport University  
[otkirxusenov@mail.ru](mailto:otkirxusenov@mail.ru)

**Umirzaqov Davlatjon**

master's student, Tashkent State Transport University  
[davlatjonumirzaqov549@gmail.com](mailto:davlatjonumirzaqov549@gmail.com)



---

**Tojiboev Jahongir**

master's student, Tashkent State Transport University

[johongir-5251@mail.ru](mailto:johongir-5251@mail.ru)

**Annotation:** In market conditions, the task of the railway industry has become not just the transportation of passengers and cargo, but customer service, and high-quality, reliable, with the provision of a wide range of services and with minimal losses. At the same time, the development and implementation of a rational system for organizing train traffic is one of the most important technological tasks, on the correct solution of which depends not only the loading of technical stations and network sections, but also the fulfillment of the set time of cargo delivery. The article develops a methodology for calculating the plan for the formation of single-group through trains, taking into account the features of a solid schedule, which allows determining the optimal variant of the plan when organizing car traffic by destination.

**Key words:** Formation plan, fixed schedule, flexible schedule, freight train, car traffic, technical station.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Большинство отправляемых грузов (более 60%) не может быть охвачено маршрутизацией с мест погрузки ввиду недостаточного количества погруженных вагонов. Все эти отправки собираются на технических станциях, которые из таких вагонов формируют технические маршруты. Обычно план формирования технических маршрутов называют просто планом формирования в отличие от плана формирования отправительских и ступенчатых маршрутов. Исходными данными для расчета плана формирования служат вагонопотоки, не охваченные отправительской и ступенчатой маршрутизацией, которые определяются путем вычитания из общих вагонопотоков тех вагонопотоков, которые маршрутизируются с мест погрузки.

Технология перевозочного процесса в настоящее время не полностью отражает имеющиеся возможности повышения транзитности, что может быть разрешено путем введения поездов новых категорий, полнее учитывающих условия роста средней дальности перевозок и мощности грузопотоков. Формирование поездов транзитных категорий должно соответствовать принципу сокращения числа переработок вагонов как в пути следования, так и в пунктах прибытия, сортировка групп вагонов по назначениям, вплоть до формирования поездов из вагонов одного назначения.

Неравномерность вагонопотоков сделала невозможным сохранять план формирования поездов неизменным в течение года. Для уменьшения влияния неравномерности вагонопотоков на оптимальный план формирования предлагается месячный срок на основе использования твердых ниток графика. Такой период хорошо согласуется и с периодом действия именных графиков работы локомотивных бригад. В сегодняшних условиях необходимо более полно учитывать различные факторы, влияющие на организацию вагонопотоков, поэтому разрабатываемая методика расчета плана формирования поездов должна учитывать особенности твердого графика движения грузовых поездов.

### **ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Вопросами определения достоинства твердого графика движения и плана формирования грузовых поездов занимались ученые разных стран и имеются



определенные результаты в этой области [1-15]. Однако, особенности расчета плана формирования грузовых поездов в условиях твердого графика изучены в недостаточной степени.

Рассмотрим направление, состоящее из четырех технических станций: А, Б, В и Г (рис. 1). Если каждая станция будет формировать поезда отдельно по каждому назначению (струе) вагонопотоков, то схема плана формирования в четном направлении будет соответствовать графику вагонопотоков (рис. 1). Каждое поездное назначение изображается на схеме стрелкой, на которой указывается суточный вагонопоток, входящий в данное назначение. Поскольку в этом случае каждое поездное назначение включает в себя отдельную струю вагонопотоков, то все вагоны следуют без переработки в пути до станции своего назначения. При этом станция А должна формировать поезда трех назначений (АГ, АВ и АВ), станция Б – двух (БГ и БВ), станция В – одного назначения (Г), всего 6 поездных назначений, по каждому из которых накапливаются и формируются поезда. Необходимо установить на основе данных рис. 1 какие струи обязательно войдут в оптимальный вариант плана формирования и какие струи не могут быть выделены в самостоятельные назначения.

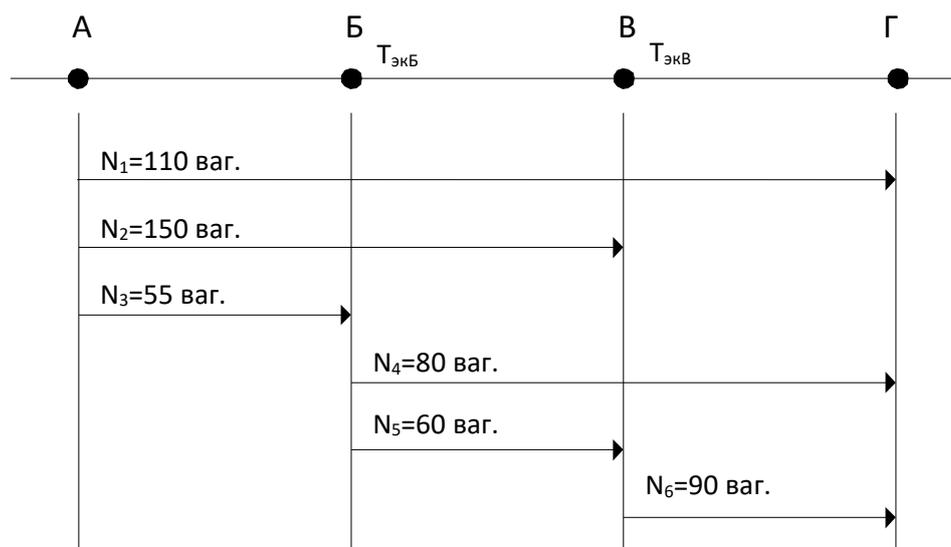


Рис. 1. Схема железнодорожного направления с четырьмя опорными станциями.

Существуют две полярные системы поездной работы железных дорог применительно к колебаниям вагонопотоков. Первая система поездной работы (гибкий график) – отправление полновесных и полносоставных поездов при непостоянстве их числа по суткам и в течение суток, которое определяется оперативным планом. Вторая система поездной работы (твердый график) – отправление ежесуточно в течение определенного периода времени постоянного числа составов поездов с различной нефиксированной их массой и длиной.

Существующие методики составления плана формирования грузовых поездов нуждаются в качественном преобразовании. В значительной степени этому может содействовать использование приемов логистики, позволяющих осуществить поставку грузов «точно в срок» с выбором оптимальных маршрутов следования. В условиях внедрения «твёрдых ниток» графика корректировка размеров вагонопотока будет заключаться в своевременном управлении погрузкой для обеспечения полновесности (полносоставности) выделенных ниток графика. Обеспечение всех ниток графика



вагонами осуществляется за счёт небольших отправок, отправок, поступающих в течение декады, или передачи вагонопотока отдельных «твёрдых ниток» на другие «твёрдые нитки» графика.

Такие решения обеспечивают: ускорение продвижения грузов, рост маршрутной скорости, сокращение объёмов сортировочной работы, что приведёт к уменьшению числа сортировочных станций и снижению себестоимости железнодорожных перевозок.

В статье все расчеты плана формирования ведётся для двух варианта: гибкого и смещенного (план формирования с учетом особенности твердого графика).

Вагоно-часы экономии соответственно приняты  $T_{\text{эКВ}}=3,0$  ч. и  $T_{\text{эКВ}}=3,7$  ч. при максимальной норме формируемых составов  $m_{\text{max}}=71$  ваг.

Общепринятая методика расчета суточных затрат вагоно-часов на накопление предусматривает их расчет по усредненному значению параметра накопления, одинаковому для всех назначений станции. Поскольку характер процесса накопления вагонов одного назначения может существенно отличаться от другого назначения, то такой подход чреват ошибками в расчете плана формирования. Поэтому суточные затраты вагоно-часов накопления вагонов на составы поездов одного назначения определялись по формуле [1]:

$$B_n = 12(m_{\text{max}} - m_{\text{cp}} + 2m_o), \text{ ваг.-ч.}$$

В условиях гибкого графика для определения средней величины группы вагонов, поступающих на путь накопления, предлагается использовать следующее выражение [2]:

$$m_{\text{cp}} = -0,002N^2 + 0,092N + 0,6836, \text{ ваг.}$$

А для твердого графика [3]:

$$m_{\text{cp}} = 0,02N + 4,03, \text{ ваг.}$$

За среднюю величину остатка вагонов для гибкого графика согласно исследованиям Е.А. Сотникова и ученых НИИЖТа принимаем  $m_{\text{ост}} \sim m_{\text{cp}}$ . А для твердого графика [3]:

$$m_{\text{ост}} = \frac{4,72 \cdot N^{0,608} \cdot e^{-\frac{1,41 \cdot \sqrt{n'} \cdot (m_{\text{max}} - m_{\text{cp}})}{N^{0,608}}}}{\sqrt{N'_{\text{сут}}}}, \text{ ваг.}$$

где  $n'$  – суточный размер движения данного назначения;

$m_{\text{cp}}$  – средний состав поезда, определяемый по формуле:

$$m_{\text{cp}} = \frac{N}{n}, \text{ ваг.}$$

Существуют несколько методов определения оптимального плана формирования грузовых поездов. В статье расчет оптимального плана формирования для гибкого графика произведем методом последовательного укрупнения струй вагонопотоков [4] и результаты показаны на рис. 2.

В исследовании [3], на основе предложенной в работе методики технико-экономических расчетов определены сфера применения твердого графика для отдельного назначения плана формирования в зависимости от значений среднесуточного вагонопотока ( $N$ ), дальности следования поезда ( $L$ ) и от отношения расчетных размеров движения поездов к графиковым ( $\gamma$ ) и установлено, что твердый график целесообразен для размеров движения по отдельному назначению не более двух поездов в сутки при  $\gamma=0,71-0,85$  в зависимости от протяженности маршрута следования ( $L$ ), т.е. с увеличением



размеров движения диапазон целесообразности твердого графика уменьшается. Согласно методики [3], для условий, приведенных предыдущим примере производим расчет плана формирования в условиях организации движения грузовых поездов по твердому графику по каждому назначению.

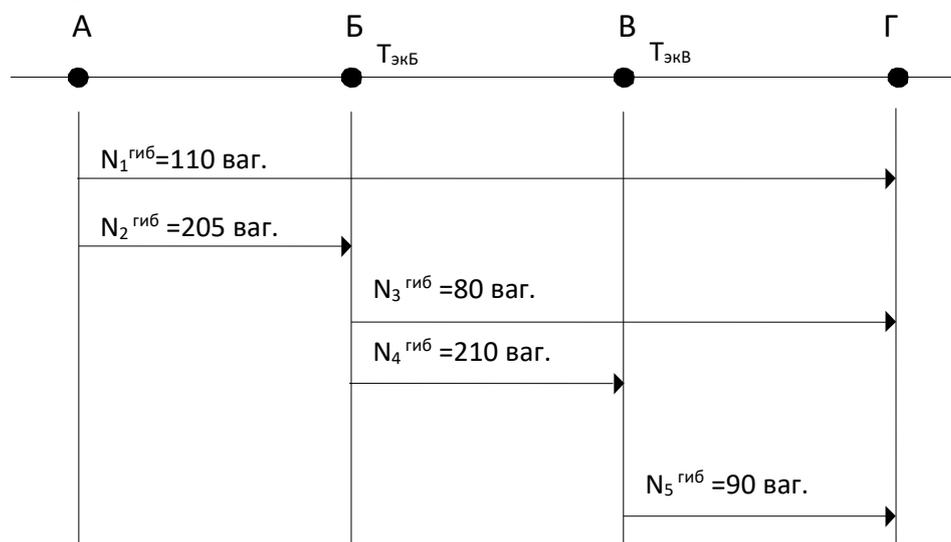


Рис. 2. Оптимальный план формирования поездов в условиях гибкого графика.

Так, например, суточный вагонопоток назначений  $N_1=110$  ваг. и максимальная величина состава  $m_{max}=71$  ваг. Для освоения суточного вагонопотока требуется:

$$n_{сут} = \frac{N_1}{m_{max}} = \frac{110}{71} = 1,55 \text{ поездов/сутки (п/сут)}$$

Округляя  $N_1$  в большую сторону, получаем суточные размеры движения данного назначения  $n'_1=2$  п/сут. Тогда  $\gamma$  будет равен:

$$\gamma_1 = \frac{n_1}{n'_1} = \frac{1,55}{2} = 0,78$$

Далее производим расчет для остальных назначений и результаты заносим в таблицу:

Назначение	Величина суточного вагонопотока	Размеры движения по назначениям плана формирования	Значение $\gamma$
$N_1$	110	2	0,78
$N_2$	<b>150</b>	<b>3</b>	<b>0,70</b>
$N_3$	55	1	0,77
$N_4$	80	1,5	0,75
$N_5$	60	1	0,85
$N_6$	90	2	0,64

Из таблицы видно, что кроме назначений  $N_2$  все остальные назначения попадают диапазон применения твердого графика. Поэтому эти назначения могут выделяться на самостоятельное назначение при расчете плана формирования. Так как назначения  $N_2$



отвечает условию выделение на самостоятельное назначения при гибком графике, то это вагоны этого назначения отправляются по гибкому графику. Тогда окончательный вид плана формирования имеет вид:

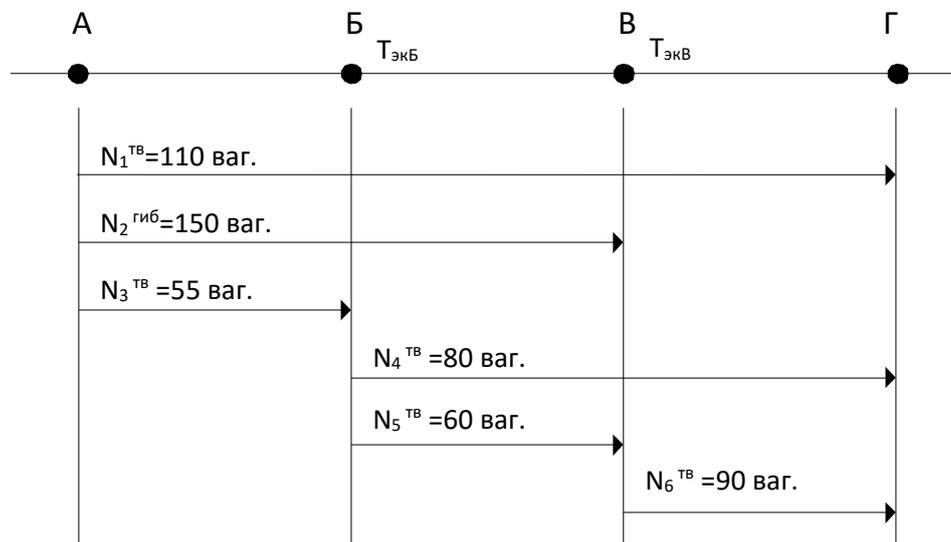


Рис. 3. Окончательный план формирования поездов с учетом особенности твердого графика

Сопоставив данные рис. 2 и 3 получим следующие результаты:

1. Сокращение переработки вагонов по станции *Б* на 150 вагонов в сутки повышает потенциал транзитности вагонопотоков с учетом особенности твердого графика движения грузовых поездов.

2. Экономия вагоно-часов от сокращения переработки вагонов на станции *Б* составляет:

$$B_{\text{эк}}^B = N_2 T_{\text{эк}}^B = 150 \cdot 3 = 450 \text{ ваг.} \cdot \text{ч}$$

3. Экономия маневрово-часов работы маневровых локомотивов от сокращения переработки на станции *Б* при продолжительности маневров по расформированию  $T_p=0,5$  ч. и по формированию  $T_\phi=1,0$  ч. составляет [5]:

$$M_{\text{эк}}^B = (T_p + T_\phi) \frac{N_2}{m_{\text{max}}} = (0,5 + 1,0) \frac{150}{70} = 3,21 \text{ манев.} \cdot \text{ч}$$

В заключении можно сказать, что расчет план формирования грузовых поездов с учетом особенности твердого графика, повышая потенциала транзитности вагонопотоков, сокращает объем переработки вагонопотоков на технических станциях, ускоряет их продвижения и экономит средства, используемые при маневровых работах. Ведь большие объемы переработки вагонопотоков и относительно небольшой рост весов поездов – результат недоиспользования потенциала транзитности. Эти цифры – показатель больших возможностей для исследования проблем уменьшения объемов переработки вагонов на технических станциях и увеличения объемов транзитного перемещения вагонопотоков на железнодорожном транспорте.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Предлагаемая методика расчёта плана формирования односторонних сквозных поездов с учетом особенности твердого графика позволила определить оптимальный вариант плана при организации вагонопотоков по назначениям.



2. Разработана методика расчёта плана формирования одногруппных сквозных поездов с учетом особенностей твердого графика, позволяющая определить оптимальный вариант плана при организации вагонопотоков по назначениям. Использование результатов работы позволит повысить транзитность поездопотоков, ускорить продвижение груза, сократить оборот вагона и в целом повысить эффективность перевозочного процесса.

3. Исследованные в работе вопросы не исчерпывают задачу совершенствования плана формирования. В частности, требуют исследования задачи оптимизации плана формирования, осваивающий твердый график постепенно, переходя от одного назначения плана формирования данной технической станции к другому.

### Список литературы

1. Кудрявцев, В. А., Кукушкина, Я. В., & Суюнбаев, Ш. М. (2010). Определение суточных затрат вагоно-часов на накопление составов. Железнодорожный транспорт, 3, 29-31
2. Кукушкина Я.В. Метод обоснования гибкой нормы величины составов одногруппных технических маршрутов: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. СПб.: ПГУПС, 2011. – 16 с.
3. Суюнбаев, Ш. М. (2011). Закономерности поездообразования на технических станциях при отправлении поездов по ниткам твердого графика (Doctoral dissertation, Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения).
4. Кудрявцев В.А. Расчет плана формирования одногруппных технических маршрутов методом последовательного укрупнения струй вагонопотоков: учебное пособие / СПб.: ПГУПС. – 2003. – 36 с.
5. Бернгард К.А. Технические маршруты сверх плана формирования. – М.: Трансжелдориздат. – 1946. – 90 с.
6. Суюнбаев, Ш. М., Жумаев, Ш. Б., & Ахмедова, М. Д. (2020). Процесс расформирования и формирования многогруппного поезда на железных дорогах АО «Узбекистан темир йуллари». Транспорт шёлкового пути, (3), 30-38.
7. Жумаев, Ш. Б., Суюнбаев, Ш. М., & Ахмедова, М. Д. (2019). ВЛИЯНИЕ РАСПИСАНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ ПО ОТПРАВЛЕНИЮ В УСЛОВИЯХ ТВЕРДОГО ГРАФИКА ДВИЖЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ СОСТАВООБРАЗОВАНИЯ. Наука и инновационные технологии, (11), 25-29
8. АЙРАПЕТОВА, Г., & СУЮНБАЕВ, Ш. (2015). ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТВЕРДОГО ГРАФИКА ДВИЖЕНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ НА ГАЖК" УЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙУЛЛАРИ". In Логистика: современные тенденции развития (pp. 5-6).
9. Кудрявцев, В. А., & Суюнбаев, Ш. М. (2012). Возможность и условия применения твердого графика движения грузовых поездов на Российских железных дорогах. In Актуальные проблемы управления перевозочным процессом (pp. 43-49).
10. Суюнбаев, Ш. М. (2010). Оперативное планирование эксплуатационной работы в условиях организации движения грузовых поездов по твердому графику. Известия Петербургского университета путей сообщения, (3).
11. Суюнбаев, Ш. М., Михаева, Д. Б., & Назиров, Н. Н. (2019). АНАЛИЗ МЕЖГОСУДАРСТВЕННОГО ПЛАНА ФОРМИРОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ АО" УЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙУЛЛАРИ". In НАУКА-ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПОЗНАНИЯ МИРА (pp. 109-111).



- 
12. O‘Tkir Xusenov, & Mafratxon Toxtaxodjayeva (2021). SHAHAR ATROF UCHASTKALARINING ZONALARI SONI VA O‘TKAZUVCHANLIK QOBILİYATINI ANIQLASH. Актуальные вопросы развития инновационно-информационных технологий на транспорте, 2021 , 108-113. doi: 10.47689/978-9943-7818-0-1-pp108-113
  13. Xusenov O‘Tkir O‘Ktamjon O‘G‘Li, & Toxtaxodjayeva Mafratxon Maxmudovna (2021). YO‘LOVCHI VOKZALLARI VA TO‘XTASH PUNKTLARIDA YO‘LOVCHILARGA SERVIS XIZMAT KO‘RSATISH SIFATINI OSHIRISH TARTIBI. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1 (4), 1408-1413.
  14. Otkir Oktamjon Ogli Xusenov, Dilmurod Boxodirovich Butunov, & Shuxrat Xamroqul Ogli Boriyev (2021). SHAHAR ATROF POYEZDLARI TO‘XTASH PUNKTLARINING ORALIQ MASOFALARINI ANIQLASH TARTIBLARI. Academic research in educational sciences, 2 (3), 890-896. doi: 10.24411/2181-1385-2021-00483
  15. Butunov D., Abdukodirov S., Khusenov U., & Buriyev Sh. (2021). METHODS OF IMPROVING TECHNOLOGICAL PRACTICES OF PROCESSING OF COMBINED TRAINS AT INTERMEDIATE STATIONS. The Scientific Heritage, (67-1), 39-43. doi: 10.24412/9215-0365-2021-67-1-39-43



---

## ЛОКОМОТИВЛАРНИ ПОЕЗДЛАРГА УЛАШДА ЛОКОМОТИВ ВА ТАРКИБНИНГ СТАНЦИЯДА ТУРИШ ВАҚТИНИ БАҲОЛАШ

**Машарипов Масуджон Нумонжонович**

PhD, доцент, Тошкент давлат транспорт университети

[masudcha@mail.ru](mailto:masudcha@mail.ru)

**Пўлатов Маруф Муродулла ўгли**

ассистент, Тошкент давлат транспорт университети

[marufpolatov4@gmail.ru](mailto:marufpolatov4@gmail.ru)

**Гайпбаева Гулзия Талгат қизи**

талаба, Тошкент давлат транспорт университети

[gulziyagaypbaeva@gmail.com](mailto:gulziyagaypbaeva@gmail.com)

**Айтматова Зарипа Оралбай қизи**

талаба, Тошкент давлат транспорт университети

[uer\\_tashiit@mail.ru](mailto:uer_tashiit@mail.ru)

**Аннотация:** Ўрнатилган тартибга асосан, айланиш пунктида таркибларни локомотивлар билан ўз вақтида таъминлаш талаб этилади. “Биринчи келган локомотив биринчи поездга уланади” шарт бўйича локомотивлар поездга уланганда, ушбу талаб бажарилмаслиги мумкин. Ушбу мақолада “Ҳеч бир поезд таркиби станциядан жўнаш учун локомотивни мутлақо кутмайди” шартида локомотив ва поезд таркибининг айланиш пунктида ўртача туриш вақтларини моделлаштириш натижалари баён этилган.

**Калит сўзлар:** Локомотив, туриш вақти, ўзгарувчан график, локомотив-соат, вагон-соат техник станция, темир йўл станцияси.

## ОЦЕНКА ВРЕМЕНИ ПРОСТОЯ ЛОКОМОТИВА И СОСТАВА ПРИ ПРИКРЕПЛЕНИИ ЛОКОМОТИВОВ К ПОЕЗДАМ НА СТАНЦИИ

**Машарипов Масуджон Нумонжонович**

PhD, доцент, Ташкентский государственный транспортный университет

[masudcha@mail.ru](mailto:masudcha@mail.ru)

**Пуллатов Маруф Муродулла угли**

ассистент, Ташкентский государственный транспортный университет

[marufpolatov4@gmail.ru](mailto:marufpolatov4@gmail.ru)

**Гайпбаева Гулзия Талгат қизи**

студент, Ташкентский государственный транспортный университет

[gulziyagaypbayeva@gmail.com](mailto:gulziyagaypbayeva@gmail.com)

**Айтматова Зарипа Оралбай қизи**

студент, Ташкентский государственный транспортный университет

[uer\\_tashiit@mail.ru](mailto:uer_tashiit@mail.ru)



**Аннотация:** Как правило, необходимо своевременно обеспечить составы поездов локомотивами, находящимися в пунктах оборота. При прицепке локомотива к поезду по условию «Первый прибывший локомотив прицепляется к первому поезду» выше приведенное правило может быть не выполнено. В данной статье описаны результаты моделирования среднего времени простоя локомотивов и составов поездов на пункте оборота при условии «Ни один состав поезда для отправления со станции не ждёт локомотива».

**Ключевые слова:** Локомотив, время простоя, гибкий график, локомотиво-часы, вагоно-часы, техническая станция, железнодорожная станция.

### ESTIMATION OF LOCOMOTIVE DOWNTIME AND STRUCTURE WHEN ATTACHING LOCOMOTIVES TO TRAINS AT THE STATION

**Masharipov Masud**

PhD, associate professor, Tashkent state transport university  
[masudcha@mail.ru](mailto:masudcha@mail.ru)

**Pulatov Maruf**

assistant, Tashkent state transport university  
[marufpolatov4@gmail.ru](mailto:marufpolatov4@gmail.ru)

**Gaypbaeva Gulziya**

student, Tashkent state transport university  
[gulziyagaypbayeva@gmail.com](mailto:gulziyagaypbayeva@gmail.com)

**Aytmatova Zaripa**

student, Tashkent state transport university  
[uer\\_tashiit@mail.ru](mailto:uer_tashiit@mail.ru)

**Annotation:** As a rule, it is necessary to provide trains with locomotives located at the turnover points in a timely manner. When attaching a locomotive to a train according to the condition “The first arriving locomotive is attached to the first train”, the above rule may not be fulfilled. This article describes the results of modeling the average idle time of locomotives and train sets at the turnaround point under the condition “No train set for departure from the station is waiting for a locomotive”.

**Key words:** Locomotive, idle time, flexible schedule, locomotive-hours, car-hours, technical station, railway station.

**Кириш.** Поезд локомотивларидан фойдаланиш жараёнларининг эксплуатация кўрсаткичларини оптималлаштирувчи технологиялар асосида локомотивлар айланиш участкаларини узайтириш усулларини ишлаб чиқишга қаратилган илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда [1-10]. Бу борада, жумладан поезд локомотивларини эксплуатация қилиш технологиясини ишлаб чиқиш, айланиш ва алмашиш пунктларида поезд таркибларини локомотивлар билан таъминлаш усулини такомиллаштириш, локомотивларнинг заҳира ҳаракатини камайтирувчи автоматлаштирилган бошқарув



тизимларини яратиш, чегара постлари мавжуд темир йўл станцияларида локомотивлар ҳаракатининг мослашувчан усулларини ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланмоқда. Шу билан бирга, поезд локомотивларининг туриш вақтини минималлаштирувчи технологияларни ишлаб чиқиш асосида поезд таркибларини кам сонли локомотивлар билан таъминлаш усулини ишлаб чиқиш зарур ҳисобланмоқда.

#### Тадқиқот усули

Локомотивларни поездларга улашнинг мавжуд услубларида куннинг бошида келган юк поезд локомотиви жўнаётган биринчи поездга уланиши мумкин бўлган шарт куйидагича текширилди [11]:

$$t_{ай.н.жўн} - t_{ай.н.кел} \geq t_{ай.н.м} \quad (1)$$

бунда  $t_{ай.н.м}$  – айланиш пунктида локомотивнинг меъёрий туриш вақти;

$t_{ай.н.кел}$  – юк поездининг айланиш пунктига келиш вақти;

$t_{ай.н.жўн}$  – юк поездининг айланиш пунктидан жўнаш вақти.

Локомотивларни поездларга улашнинг мавжуд услубиятларига кўра (1) шарт бажарилмаса, куннинг бошида келган юк поезд локомотиви жўнаётган иккинчи поездга уланади ва (1) шартга яна текширилди, шарт яна бажарилмаганда, учинчи поездга ва ҳоқозо шарт бажарилгангуна қадар жараён давом эттирилиши натижасида ҳар бир юк локомотивининг айланиш пунктида туриш вақти аниқланди.

(1) шарт бажарилиши талаби орқали юк локомотивларининг айланиш пунктида туриш вақти кўрсаткичи, бу кўрсаткич асосида бир жуфт поезд учун талаб этиладиган локомотивлар коэффиценти ва локомотивларнинг поездлар ҳаракатини ташкил этишга жалб этилган фойдаланиш паркини аниқлаш мумкин. Бу шарт амалиётда “ҳеч бир поезд таркиби станциядан жўнаш учун локомотивни мутлақо кутмайди” шарти асосида тузилган [12-13]. Амалда поездларнинг жўнаш ва келиш вақтларини фарқи локомотивларнинг станцияда туриш вақтининг технологик меъёридан кичик миқдорда фарқ қилиш ҳолатлари кузатилади ва бу ҳолатларда баъзи бир поезд таркиби станциядан жўнаш учун локомотивни маълум муддат кутишига тўғри келади. Поезд таркиби станциядан жўнаш учун локомотивни маълум муддат кутиш мумкин бўлганда юк локомотивларининг айланиш пунктида жўнашни кутиш вақти камаяди. “Биринчи келган локомотив биринчи жўнайдиган поездга уланади” шартидан (1-шарт) “ҳеч бир поезд таркиби станциядан жўнаш учун локомотивни мутлақо кутмайди” шартигача (охирги шарт) бўлган жараён бир неча босқичлардан иборат бўлади. Ушбу жараённи моделлаштириш орқали юк ҳаракати локомотивларининг фойдаланиш паркини ҳисоблаш услубиятини такомиллаштириш мумкин.

Моделлаштиришнинг 1-босқичи 1-шартдан, яъни “биринчи келган локомотив биринчи жўнайдиган поездга уланади” шартидан бошланади. 1-босқичида моделлаштириш бошланган вақт (одатда кун) бошланишида биринчи келган поезднинг локомотиви жўнаши режалаштирилган биринчи поезд таркибига (у вақт бўйича биринчи келган поезддаги локомотивдан олдин келган бўлса ҳам) уланади. Агар биринчи босқичнинг ўзида ҳеч бир поезд таркиби станциядан жўнаш учун локомотивни мутлақо кутмайдиган ҳолат кузатилса моделлаштириш жараёни битта босқичдан иборат бўлади (биринчи босқич охирги босқичга тенг бўлганлиги учун). Шундай қилиб, моделлаштириш жараёнида 3 та ҳолат кузатилиши мумкин [11].

[11] ишда келтирилган услубият асосида поездлар сони 18 жуфт бўлган “А” темир йўл станцияси (1-жадвал) мисолида “биринчи келган локомотив биринчи жўнайдиган поездга уланади” шартидан (1-шарт) “ҳеч бир поезд таркиби станциядан жўнаш учун локомотивни мутлақо кутмайди” шартигача (охирги шарт) бўлган жараённи моделлаштириш босқичларини ишлаб чиқилди ва натижалар 1-жадвалга киритилди.



Бунда бир локомотив-соат ҳаржат ставкаси 95448 сўм ва бир вагон-соат харажат ставкаси 565 сўм ҳамда поезд таркибидаги вагонлар сони 53 та деб қабул қилинди.

1-жадвалдан кўришиб турибдики, моделлаштириш 4 та босқич бўйича амалга оширилган. Кўриш мумкинки, локомотив ва поезд таркибининг станцияда ўртача туриб қолиш вақтлари ўзаро тесқари пропорционал равишда боғланган бўлиб, “биринчи келган локомотив биринчи жўнайдиغان поездга уланади” шартида (1-босқич) локомотивларнинг станцияда ўртача туриб қолиш вақти 0,75 соатни ташкил қилганда поезд таркибининг станцияда ўртача туриб қолиш вақти 0,92 соатга тенг ва аксинча “ҳеч бир поезд таркиби станциядан жўнаш учун локомотивни мутлақо кутмайди” шартида (3-босқич) локомотив ва поезд таркибининг станцияда ўртача туриб қолиш вақтлари мос равишда 2,49 ва 0,00 соатни ташкил этади. Локомотив ва поезд таркибининг “А” темир йўл станциясида ўртача туриш вақтини моделлаштириш натижасида олинган локомотив ва поезд таркибининг станцияда ўртача туриб қолиш вақтларининг ўзгариши асосида локомотив ва поезд таркибларининг локомотив-соат ва таркиб-соат харажатлари ўзгаришини кузатиш мумкин.

1-жадвал

Локомотив ва поезд таркибининг “А” темир йўл станциясида ўртача туриш вақтини моделлаштириш босқичлари бўйича ҳисоб-китоб натижалари

Поездлар сони	Босқич	Локомотив туриш вақти		Таркиб туриб вақти		Тло к.ўр	Ттар. ўр	Локомотив-соат харажати	Таркиб-соат харажати	Умумий харажат
		Δтст. мин	Δтст. макс	Δтст. мин	Δтст. макс					
18	0	0,50	0,50	0,38	5,37	0,50	2,01	859032	1081015	1940047
18	1	0,50	2,47	0,00	3,87	0,75	0,92	1280594	494592	1775186
18	2	0,50	3,92	0,00	1,35	1,42	0,26	2445060	141241	2586300
18	3	0,55	5,28	0,00	0,00	2,49	0,00	4285615	0	4285615

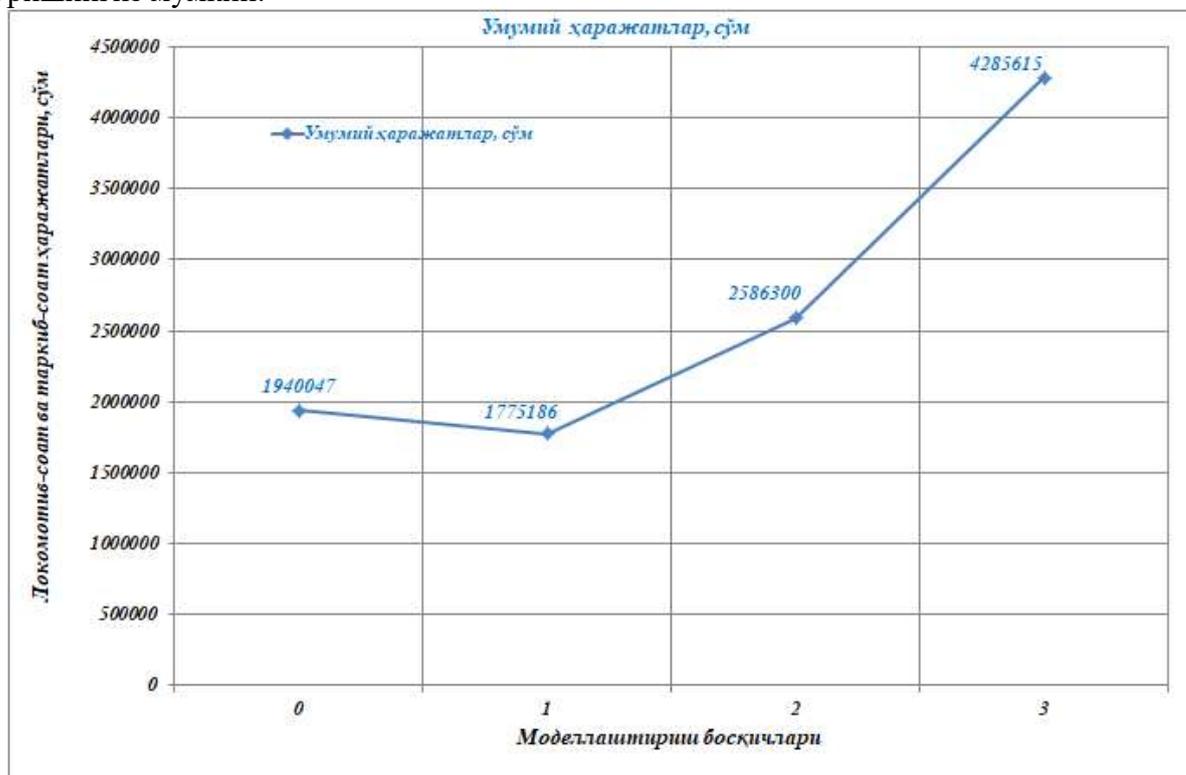
Юқорида айтиб ўтилганидек, локомотив ва поезд таркибининг станцияда ўртача туриб қолиш вақтлари ўзаро тесқари пропорционал равишда боғланган бўлиб, локомотив ва поезд таркиблари локомотив-соат ва таркиб-соат харажатлари ўзгариши ҳам худди шу қонуниятга бўйсунди.

Локомотив ва поезд таркибининг “А” темир йўл станциясида ўртача туриш вақтини моделлаштириш натижасида ҳосил бўладиган локомотив ва поезд таркибларининг локомотив-соат ва таркиб-соат харажатлари умумий йиғиндисини топиш асосида энг самарадор моделлаштириш босқичи танлаб олинади ва локомотив ва поезд таркибининг “А” темир йўл станциясида уланиши шу босқич бўйича ташкиллаштириладиган бўлса иқтисодий жиҳатдан фойда келтиради. Локомотив ва поезд таркибларининг локомотив-соат ва таркиб-соат харажатлари умумий йиғиндисининг моделлаштириш босқичлари бўйича ўзгариши графига 1-расмда келтирилган.

Натижалар шуни кўрстадики, “А” темир йўл станциясида локомотив ва поезд таркибларининг уланиши 1-босқич моделлаштириш асосида ташкиллаштириладиган бўлса техник-иқтисодий жиҳатидан самарага эришилади. Бугунги кунда “Ўзбекистон



темир йўллари” АЖ темир йўл участкаларида локомотив ва поезд таркибларини улаш жараёни биз моделлаштириш жараёнида кўриб чиккан “ҳеч бир поезд таркиби станциядан жўнаш учун локомотивни мутлақо кутмайди” (3-босқич) шарти асосида ташкил қилинади. Бу шарт бўйича станцияда тузилган ҳеч бир поезд таркиби станциядан жўнаб кетиш учун локомотивни мутлақо кутмайди, яъни юк поезди таркибларининг айланиш пунктида жўнашни кутиш ўртача вақти  $t_{ай.тар}=0$  соатга тенг бўлади. Ўз навбатида бу станцияга поезд таркиби билан келган локомотивларни ортикча туриб қолишига олиб келади. “Ҳеч бир поезд таркиби станциядан жўнаш учун локомотивни мутлақо кутмайди” (3-босқич) шарти бўйича “А” локомотивлар айланиш станциясида локомотив ва поезд таркиблари локомотив-соат ва таркиб-соат харажатларининг умумий йиғиндисини 1-расмда кўришингиз мумкин.



1-расм. “А” локомотивлар айланиш станциясида локомотив ва поезд таркиблари локомотив-соат ва таркиб-соат харажатлари йиғиндисининг моделлаштириш босқичлари бўйича ўзгариши.

**Хулоса.** Ўрнатилган тартибга асосан, айланиш пунктида таркибларни локомотивлар билан ўз вақтида таъминлаш талаб этилади. “Биринчи келган локомотив биринчи поездга уланади” шарт бўйича локомотивлар поездга уланганда, ушбу талаб бажарилмаслиги мумкин. “Ҳеч бир поезд таркиби станциядан жўнаш учун локомотивни мутлақо кутмайди” шартини қўллаш локомотив ва поезд таркибининг айланиш пунктида ўртача туриш вақтларининг камайишига олиб келади.

#### Адабиётлар рўйхати

1. Aripov, N. M. (2021). Rapid planning of mixed-structure train organization in the context of non-proportional wagon-flows. Design Engineering, 6062-6078.
2. Sujunbaev, S. M., Zhumaev, S. B. U., Sa'dullaev, B. A. U., & Mustafaeva, K. N. K. (2022). Choosing a rational option for organizing shunting work at intermediate stations. Молодой ученый, (5 (400)), 24.



3. Суюнбаев, Ш. М., Ахмедова, М. Д., САЪДУЛЛАЕВ, Б. А. Ў., & МУСТАФАЕВА, К. Н. Қ. (2022). Разработка организационных мероприятий по усилению пропускной способности железнодорожного участка а-п. Молодой специалист, 1(2), 89.
4. Aripov, N. M., Suyunbayev, S. M., & Xusenov, O. O. O. (2022). Elektr markazlashtirilmagan stansiyalarda manyovr lokomotivining yuk Ob'yektlariga xizmat KO 'rsatish texnologik operatsiyalarini bajarishda band BO 'lish davomiyligini aniqlash usuli. Молодой специалист, (1), 16.
5. Aripov, N. M., Suyunbayev, S. M., & Xusenov, O. O. O. (2022). Manyovr lokomotivining yoqilg 'i sarfini hisoblash uchun dastur va Ushbu dastur BO 'yicha o 'tkazilgan tajribalar natijalari. Молодой специалист, (3), 61.
6. Арипов, Н. М., Суюнбаев, Ш. М., Наженев, Д. Я., & Хусенов, Ў. Ў. Ў. (2022). Темир йўл станциясида бажариладиган манёвр ишлари бўйича технологик амалларга сарфланадиган вақтни ҳисоблаш усулларининг қиёсий таҳлили. Молодой специалист, (4), 24.
7. Шинполат Мансуралиевич Суюнбаев, Шерзод Бахром Ўғли Жумаев, Шухрат Хамрокул Ўғли Бўриев, & Ахмаджон Акромжон Ўғли Туропов (2021). ТЕМИР ЙЎЛ УЧАСТКАЛАРИДА МАҲАЛЛИЙ ВАГОНЛАР ОҚИМИНИ ТУРЛИ ТОИФАДАГИ ПОЕЗДЛАР БИЛАН ТАШКИЛ ЭТИШ УСУЛЛАРИНИ ТЕХНИК-ИҚТИСОДИЙ БАҲОЛАШ. Academic research in educational sciences, 2 (6), 492-508. doi: 10.24412/2181-1385-2021-6-492-508
8. Mansuraliyevich, S. S., Kabildjanovich, K. S., Aleksandrovich, S. A., Bakhromugli, J. S., Bakhromovna, M. D., & Rakhimovich, O. A. (2021). Method of determining the minimum required number of sorting tracks, depending on the length of the group of wagons. Revista geintec-gestao inovacao e tecnologias, 11(2), 1941-1960.
9. Aripov Nazirjan Mukaramovich, Suyunbayev Shinpolat Mansuraliyevich, & Najenov Dautbay Yakubbaevich (2021). MANYOVR ISHLARIDA TORTUV HISOBLARINI BAJARISH UCHUN POYEZDNING NATUR VARAG'I ASOSIDA VAGONLARNING HARAKATIGA O'RTACHA OG'IRLIKDAGI SOLISHTIRMA QARSHILIKNI HISOBLASH USULINI AVTOMATLASHTIRISH. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1 (10), 50-59.
10. Арипов Назиржан Мукарамович, Суюнбаев Шинполат Мансуралиевич, Жумаев Шерзод Бахром угли, & Ахмедова Муслима Джалаловна. (2022). ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЧИСЛО НИТОК ТВЕРДОГО ГРАФИКА НА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ УЧАСТКОВ В УСЛОВИЯХ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ВАГОНПОТОКОВ: STUDY OF THE DEPENDENCE OF THE NUMBER OF THREADS OF A SOLID SCHEDULE ON THE CAPACITY OF SECTIONS UNDER THE CONDITIONS OF IRREGULAR CAR FLOW. Молодой специалист, 1(5), 3–9. Retrieved from <https://mspedes.kz/index.php/ms/article/view/26>.
11. Rasulov, M. X., Masharipov, M. N., Rasulmuhamedov, M. M., & Suyunbaev Sh, M. (2019). The provision terms of train with locomotives and their standing time. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, 6(9), 10963-10974.
12. Моргунов А.И. Комплексная система автоматизированного оперативного планирования работы локомотивов грузового движения: Дисс. к.т.н. 05.22.08. – М.: ВНИИАС. 2005. – 180 с.
13. Ковалев В.Н. Комплексная система автоматизированного нормирования локомотивного парка / Дисс. на соис. уч. степени. к.т.н. – М.: МГУПС, 2012. – 212 с.



---

**МАХСУС ФАНЛАРНИ ЎҚИТИШДА ИННОВАЦИОН ТАЪЛИМ  
ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ХУСУСИЯТЛАРИ**

**Пўлатов Маруф Муродулла ўгли**  
ассистент, Тошкент давлат транспорт университети  
[marufpolatov4@gmail.ru](mailto:marufpolatov4@gmail.ru)

**Ембергенов Ауезмурат Бекмуратович**  
ассистент, Тошкент давлат транспорт университети  
[embergenov\\_murat@mail.ru](mailto:embergenov_murat@mail.ru)

**Гайпбаева Гулзия Талгат қизи**  
талаба, Тошкент давлат транспорт университети  
[gulziyagaypbaeva@gmail.com](mailto:gulziyagaypbaeva@gmail.com)

**Аннотация:** Ўзбекистон Республикаси ўз мустақиллигига эришган дастлабки йиллардан бошлаб таълим тизимини тубдан ислоҳ қилиш ва такомиллаштириш, унинг узлуксизлиги ва узвийлигини таъминлаш, илғор педагогик ва ахборот технологияларини жорий этиш ҳамда амалиётга татбиқ қилишга алоҳида эътибор қаратмоқда. Ушбу мақолада талабаларга инновацион таълим технологиялардан фойдаланган ҳолда машғулотлар олиб боришнинг афзалликлари баён этилган.

**Калит сўзлар:** ўқув режа, ўқув дастури, билим, малака, кўникмалар, касблар, мутахассислик.

**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ  
СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**Пулатов Маруф Муродулла угли**  
ассистент, Ташкентский государственный транспортный университет  
[marufpolatov4@gmail.ru](mailto:marufpolatov4@gmail.ru)

**Ембергенов Ауезмурат Бекмуратович**  
ассистент, Ташкентский государственный транспортный университет  
[embergenov\\_murat@mail.ru](mailto:embergenov_murat@mail.ru)

**Гайпбаева Гульзия Талгат кизи**  
студент, Ташкентский государственный транспортный университет  
[gulziyagaypbayeva@gmail.com](mailto:gulziyagaypbayeva@gmail.com)

**Аннотация:** С первых лет независимости в Республике Узбекистан уделяется особое внимание коренному реформированию и совершенствованию системы образования, обеспечению ее преемственности и целостности, внедрению и внедрению передовых педагогических и информационных технологий. В данной статье описаны преимущества обучения студентов с использованием инновационных образовательных технологий.



---

**Ключевые слова:** учебный план, учебная программа, знания, квалификации, навыки, профессии, специальность.

## FEATURES OF THE USE OF INNOVATIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN TEACHING SPECIAL SUBJECTS

**Pulatov Maruf**

assistant, Tashkent state transport university  
[marufpolatov4@gmail.ru](mailto:marufpolatov4@gmail.ru)

**Embergenov Auezmurat**

assistant, Tashkent state transport university  
[embergenov\\_murat@mail.ru](mailto:embergenov_murat@mail.ru)

**Gaypbaeva Gulziya**

student, Tashkent state transport university  
[gulziyagaypbayeva@gmail.com](mailto:gulziyagaypbayeva@gmail.com)

**Annotation:** Since the first years of independence in the Republic of Uzbekistan, special attention has been paid to the fundamental reform and improvement of the education system, ensuring its continuity and integrity, introducing and implementing advanced pedagogical and information technologies. This article describes the benefits of teaching students using innovative educational technologies.

**Key words:** curriculum, curriculum, knowledge, qualifications, skills, professions, specialty.

**Кириш.** Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонунининг 35 моддасида таълим жараёнига ўқув режа ва ўқув дастурларини жорий этишда умумтаълим фанларининг ўқув дастурлари шахсни ҳар томонлама камол топтиришга, таълим олувчиларда билим, малака, кўникмаларни, савияни шакллантиришга ва уларнинг қобилиятини ривожлантиришга қаратилган бўлиши кераклиги кўрсатиб ўтилган. Касбга оид фанларнинг ўқув дастурлари таълим олувчилар томонидан тегишли касблар ва мутахассисликларни эгаллашга қаратилган. Ўқув режалари ва ўқув дастурларини жорий этиш жараёнида замонавий педагогик технологиялар, ўқитишнинг инновацион шакллари ва усуллари, ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиш, ҳамда таълим жараёнига ўқув режалари ва ўқув дастурларини жорий этиш чоғида таълим ташкилотлари кредит-модуль тизимига асосланган ўқитиш технологияларидан фойдаланиши мумкинлиги кўрсатиб ўтилган. Қонуннинг 36-моддасида таълим соҳасидаги экспериментал ва инновацион фаолият таълимни модернизация қилиш мақсадида амалга оширилиши кўрсатиб ўтилган, ҳамда янги таълим технологиялари ва ресурсларини ишлаб чиқишга, уларни синовдан ўтказишга ҳамда таълим жараёнига жорий этишга қаратилган. Иқтисодий ривожланиш ва инновацион фаолият эҳтиёжларидан келиб чиққан ҳолда, давлат томонидан олий таълим ташкилотлари олимларининг илмий-тадқиқот ишлари натижаларини ишлаб чиқариш жараёнига жорий этиш учун тегишли шарт-шароитлар, шунингдек олий таълим ташкилотлари таълим жараёнининг янада такомиллаштирилган шаклларига босқичма-босқич ўтиши учун имкониятлар яратилиши кўзда тутилган [1].



#### Асосий қисм

Ўқитиш жараёнига илғор, замонавий педагогик технологияларни кенг қўламда татбиқ этиш барча турдаги таълим муассасалари олдидаги энг долзарб вазифалардан бири эканлиги таъкидланади. Дарҳақиқат, ўқитиш жараёнида педагогик технологияларнинг қўлланилиши машғулотларни ранг-баранг, жўшқин, қизиқарли тарзда ташкил этишга олиб келиши билан ўқув материалларини талабалар томонидан юқори даражада ўзлаштирилишига кенг имкониятлар яратади.

Илғор педагогик технологиялар асосида дарсни ташкил этишда талаба шахси асосий ўринда туриши, яъни талаба таълим марказида бўлиши керак. Бизда эса хозиргача бош ролда ўқитувчи бўлиб қолмоқда. У ахборот бериш, дарсларни тезроқ ўтиш, талабаларни тезроқ ўқитиш билан овора, аммо талабаларнинг қизиқишлари, билим даражаси, янгиликларни қабул қилиши, тушуниши турлича бўлишига эътибор қаратаётганлари йўқ. Буларни ҳисобга олиш, қандай бўлса-да ҳар бир талабани дарсда фаол иштирок этишга жалб этиш лозим. Дарс жараёнида талаба ҳаракатланувчи асосий кучга эга бўлиши, яъни у ўқиш, ўрганиш, ўзлаштириш ва мутолаа қилишда фаол иштирокчи бўлиши керак. Ўқитувчи эса талабаларга ўқитишдан ўрганишга, билим беришдан билимларни мустақил эгаллашга кўмаклашиши зарур. Шу билан бирга, уларни фаол иштирокчи бўлиш учун муҳит яратиш ва масъулиятни сезишга йўллаши керак. Маълумки, ҳар бир дарс учун таълимий, тарбиявий, ривожлантирувчи, яъни бир-бири билан узвий алоқада бўлган уч ёқлама мақсад қўйилади.

Дарсни ташкил этиш шакли дарс иштирокчиларининг ўзаро алоқаларига боғлиқ бўлиб, юқорида келтирилган мақсадларга эришиш ўқув материали хусусиятлари, таълим методлари, ўқув имкониятлари, ўқитувчи маҳорати ва техникасига боғлиқ. Буларнинг барчасини муваффақиятли амалга ошириш учун ўқитувчи бошқарувчи сифатида талабалар билан биргаликда ҳаракат қилади. Худди мана шу жараён фаол амалга оширилсагина, ўқув жараёнининг самарадорлиги таъминланади. Талабаларда ташаббускорлик ва мустақиллик, билимларни пухта ва чуқур ўзлаштириш, зарур билим, кўникма ва малакалар, кузатувчанлик, тафаккур ва боғланишли нутқ, хотира ва ижодий тасаввурларни тарбиялашга имкон берувчи дидактик тамойил – таълимдаги фаолликдир. Бундай тизимда талаба ҳам, ўқитувчи ҳам таълим-тарбия жараёнини ҳамкорликда амалга оширади. Улар ҳам ижодкорликда ҳар бир талабанинг билим ва қобилияти, индивидуал интилиш ва эҳтиёжларини аниқлайдилар. Бундай ҳолатда ўқитувчи фақат “баҳоловчи” эмас, балки янги билим етказувчи манбага айланади. Дарсда талабалар фаолиятига нафақат ўқитувчи, балки талабалар ҳам раҳбарлик қиладилар. Аввал ўзлаштирувчи талабалар, сўнгра бошқа талабалар ҳам ўқитувчи топшириғига биноан нима иш қилганларини кўрсатиб намойиш қилишади ва натижада бу ҳолатдан қолган талабалар ўзларига хулоса чиқариб, “лидерлар”га эргашадилар. Бундай “изоҳли бошқарув” талаба университет остонасига қадам қўйган кундан бошланиши зарур.

Таълим тизимида дарс самарадорлигини ошириш учун биз бугун, аввало, талабага 1 курсдан бошлаб “сен буни билишинг шарт”, деган мажбурловчи даъватдан, ҳар бир та талабага индивидуал ёндашган ҳолда “менга бу зарур, мен буни билишга, ууддалашга, уни ишлаб чиқаришга татбиқ этишга қодирман”, деган бир ички туйғу, хоҳиш истакни уйғотишга ҳаракат қилишимиз лозим. Ушбу ҳолатдан кўриниб турибдики, ҳар бир ўқитувчи ўқитишнинг мавзу мазмунига мос илғор, самарали усулларини излаб топиши, маълум бўлган самарали усулларни унумли, ижодий равишда машғулотлар жараёнида қўллаши зарур [2].

Махсус фанларда замонавий технологияларни қўллашдан аввал ташкил қилинадиган таълим турларини аниқ равишда аниқлаб, тўғри ташкил қилишда ихтиёрий равишда



шаклланаётган билим, кўникма ва малакалар, ташкил этилаётган дарслар шакли, қўлланилаётган методлар ва методик усулларнинг хусусиятига боғлиқ. Масалан, талабаларда ижодий тафаккурни ривожлантириш, ўқув материалларига танқидий ёндашиш кўникмасини шакллантириш ҳамда маҳсулдор фаолият турларини ташкил этиш билан бир қаторда уларни ривожлантириш учун дарснинг ноанъанавий шакллари (уйғунлаштирилган дарслар) билан биргаликда конференция ва видеодарслар, ишчан ўйин дарслари, интеграллаштирилган (икки компонентли) дарслардан фойдаланиш лозим. Мазкур вазиятда ҳам таълим методлари таълим мақсади билан мутаносиб бўлиши керак.

Етарли даражадаги рағбат билан ҳам талабалар фаолиятини ташкил этишда кўзланган натижаларга эришиш кафолатланмайди. Таълим-тарбия жараёнининг дидактик нуқтаиназардан такомиллашуви фақатгина ушбу жараённи ташкил этиш ва бошқариш йўллари тўғри танлаш орқали таъминланади. Педагогик технологияларни бошқариш ўзида икки йўналишни мужассамлаштиради:

- фаолиятни бошқариш;
- талабалар жамоасини бошқариш.

Таълим мақсади, мазмуни, шакл, услуб ва воситалари таълим жараёнлари мазмунини таҳлил қилиш учун қўлланиладиган анъанавий категориялардир. Айнан шу категориялар маълум предмет, мутахассислик ёки ихтисослик бўйича ўқув-тарбиявий жараённи ташкил қилувчи педагог фаолиятининг предмети сифатида юзага чиқади. Қайд этилган педагогик категориялар мақсадга мувофиқ равишда йўналтирилган педагогик фаолиятнинг қонуният ва мезонларини тизимлаштирувчи омил вазифасини бажаради. Педагогик жараённинг моҳияти ўқитувчи ва талабанинг ҳамкорликдаги фаолияти мазмунида акс этади, мазкур жараёнда педагог талабага юзага келган қийинчиликларни енгишга ёрдам беради. Бу ўринда таълим мақсадларининг белгиланиши (кимга ва нима учун?), таълим мазмунини танлаш ва ишлаб чиқиш (нима?), таълим жараёнларини ташкил қилиш (қандай?), таълим методи ва воситаларининг белгиланиши (нималар ёрдамида?), шунингдек, ўқувчиларнинг кўникма ва малака даражаси (ким?), эришилган натижаларни баҳолаш методи (қандай йўл билан?) инobatга олиниши лозим. Келтирилган мезонларнинг мажмуавий тарзда қўлланиши ўқув жараёнининг моҳияти ва технологиясини белгилаб беради.

Таълим жараёнига илғор педагогик технологияларни татбиқ этишда педагогик вазифанинг қўйилиши ва уни ҳал этишга алоҳида эътибор берилиши зарур. Қачонки мақсад ва вазифалар аниқ белгилаб олинса, уларни амалга ошириш йўллари тўғри танланса, Давлат таълим стандарти талабларини ўзлаштириш кафолатланади. Педагогик вазифани белгилашда қуйидагиларни инobatга олиш лозим:

- таълим мақсадлари асосида ўқув предмети мазмунини аниқлаш;
- ўқув предметининг ахборот тузилмасини ишлаб чиқиш ва уни ўқув машғулотлари тизими кўринишида ифодалаш;
- талабаларнинг ўқув машғулотларини ўзлаштириш даражаларини аввалдан белгилаш;
- талабаларнинг дастлабки билим даражасини аниқлаш;
- моддий техник база ҳамда таълимнинг ташкилий шаклларига қўйиладиган чегараларни белгилаш.

Педагогик вазифаларнинг ҳал этилишини таъминловчи ўқитиш технологиясини лойиҳалашга қаратилган технологиялардан барча олий таълим муассасаларида самарали фойдаланиш биз кутган даражада эмас, чунки айни вақтда юқорида санаб ўтилган педагогик технологияларнинг мазмун-моҳияти, мақсади, механизмининг барча педагоглар тўлақонли билади, уларни таълим жараёнига самарали тарзда татбиқ этади, дея олмаймиз.



Айни шу масала илғор педагогик технологияларни таълим жараёнига татбиқ этиш борасидаги муаммолардан биридир.

Ушбу фикр ва мулоҳазалардан келиб чиққан ҳолда таълим тизимига илғор педагогик технологияларни самарали жорий этиш йўлидаги баъзи муаммоларни 1-расм кўринишида келтириш мумкин [3]. Бундай муаммоларнинг ижобий ҳал этилиши таълим-тарбия жараёнида муайян самарадорликка эришиш билан бир қаторда баркамол шахс ва малакали ёш мутахассисни тарбиялашга имкон беради. Биз ўз иш фаолиятимиздан шу нарсага амин бўлдикки, таълим жараёнининг биринчи босқичида 1 курсда таълимда дарсларни илғор педагогик технологиялар асосида ўтиш ва улардан юқорида келтирилган тартибда фойдаланиш дарс самарадорлигини оширишда яхши натижалар беради. Чунки машғулотларни педагогик технологиялар асосида ташкил этиш талабалар учун қулайлик туғдиради, уларни пассив тингловчидан фаол иштирокчига айлантиради, масъулиятини оширади, энг суғ ўзлаштирувчи талабаларни ҳам илҳомлантирган ҳолда ҳаракатлантиради.



1-расм. Таълим тизимига педагогик технологияларни самарали жорий этиш йўлидаги баъзи муаммолар

Талабанинг эса дарс ижодкори, тайёр технологияларнинг оддий ижрочисига айланмаслиги, педагогик технологиялардан фойдаланган ҳолда ўз йўлини излаши ва иштиёқ билан фаолиятга киришиши таъминланади. Талабаларни амалий фаолиятга



йўналтириш, образга кириш, баҳс-мунозаралар уюштириш, саволлар тўғри қўя олиш, ўз фикрини эркин ифодалаш ва шу билан бирга, баҳс-мунозаралар юритиш маданиятини эгаллашларига имкон бериш лозим. Ўқитувчи талабани ўзи билан тенг иштирокчи, ҳамкор сифатида кўриши, талаба фикрларини ҳурмат қилиши, эшитиши, улар билан ҳисоблашиши, ўз фикрини ҳукм сифатида эмас, талабалар фикри билан тенг даражада ўртага ташлаши зарур. Бундай тарзда, яъни ҳамкорлик, ҳамдардлик асосида дарс самарадорлигининг оширилиши талабаларда мустақил фикр юритиш, муносабат билдириш кўникмаларининг шаклланиши билан бирга ўзаро фикр алмашишлари (ахборот олиш, сақлаш, қайта ишлаш ва узатиш)га шароит яратади.

Ўзи фаол иштирок этган ҳолда, якка, жуфтликда, гуруҳларда, ҳамкорлик ва ҳамжиҳатликда ечимини кутаётган масалаларга, муаммо ва саволларга жавоб топишга ҳаракат қилади, фикрлайди, баҳолайди, ёзади, сўзга чиқади, далил ҳамда асослар орқали қўйилган масалани ёритиб беришга астойдил интилади. Олган ахборотлари асосида билимларини бир-бирларига намойиш этадилар. Бир-бирларидан илҳомланиб, руҳий қониқиш ҳосил қиладилар. Ҳар бир иштирокчи таълим мазмунини муаллифдек ҳис этади. Оқибатда мавзу талабаларнинг хотирасида узоқ сақланади, янги мавзунини ўзлаштиришда ҳам танқидий, таҳлилий ёндаша оладилар.

Талабаларга инновацион таълим технологиялардан фойдаланган ҳолда машғулотлар олиб борилиши янги авлодни ўз мутахассислиги бўйича тайёрлашда асосида йўллардан ҳисобланади, чунки:

- талабанинг талаби, мойиллиги, истак-хоҳиши, унинг имкониятлари даражасида кондирилади;
- талабанинг меҳнат масъулияти, жавобгарлиги, бурчи ошади;
- билимларни мустақил эгаллаш, эркин фикрлай олиш, ижодий ёндашув малакалари шаклланади;
- ҳар бир янгиликни ўзи татбиқ этиш, ўзи кашф этишга интилади.

#### **Хулоса ва тавсиялар**

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, олийгоҳнинг биринчи курсидаёқ ўқув жараёнини юқорида таъкидланган педагогик хусусиятларни инобатга олган ҳолда ташкил этиш дарс самарадорлигини оширади, вақтни тежайди, кутилган натижанинг қўлга киритилишини кафолатлайди. Бунда педагогик технологиянинг бошқарувчанлиги шундан иборатки, у орқали таълим жараёнида режалаштириш, ташхис қилиш, натижалаш, тузатиш киритиш имкониятлари мавжуд бўлганлиги сабабли талабаларда дарс жараёнини яхши ташкил этишга қулай муҳит шаклланади. Умуман, инновацион таълим технологиялардан дарс жараёнида оқилона фойдаланилса, талабаларнинг билимларини юқори даражада ривожлантириш учун хизмат қилади.

#### **Адабиётлар рўйхати:**

1. Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги қонуни. 2020 йил 23 сентябрдаги ЎРҚ-637-сон. Тошкент, 2020. – 28 б.
2. Воҳид Ўринов, Ўзбекистон Республикаси Олий таълим муассасаларида ECTS кредит-модуль тизими. Қўлланма. / Эл-юрт умиди жамғармаси ва Республика Олий Таълим Кенгаши билан ҳамкорликда, 2020. – 64 б.
3. <https://cyberleninka.ru/article/n/il-or-pedagogik-tehnologiyalar-asosida-boshlan-ich-sinflarda-dars-samaradorligini-oshirishning-hususiyyatlari>



---

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Суюнбаев Ш.М., Наженов Д.Я., Хусенов У.У., Рахмонов С.И.</b> Технико-экономическое обоснование оптимального плана формирования грузовых поездов по маршруту К – Ч.....	3
<b>Суюнбаев Ш.М., Хусенов У.У., Орипжонов Р.Р.</b> Определение влияний высокоскоростного движения на пропускной способности участков.....	10
<b>Суюнбаев Ш.М., Хусенов У.У., Умирзаков Д.Д., Тожибоев Ж.Б.</b> Особенности расчета плана формирования грузовых поездов в условиях твердого графика.....	15
<b>Машарипов М.Н., Пўлатов М.М., Гайпбаева Г.Т., Айтматова З.О.</b> Локомотивларни поездларга улашда локомотив ва таркибнинг станцияда туриш вақтини баҳолаш.....	23
<b>Пўлатов М.М., Ембергенов А.Б., Гайпбаева Г.Т.</b> Махсус фанларни ўқитишда инновацион таълим технологияларидан фойдаланиш хусусиятлари .....	29

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
**«Молодой специалист»**

[www.mspes.kz](http://www.mspes.kz)

Свидетельство о постановке на учет  
периодического печатного издания,  
информационного агентства и  
сетевого издания  
Эл № KZ26VPY00048061  
от 15 апреля 2022 г.

**Редакционная коллегия:**

*Главный редактор: Суюнбаев Ш.М., доктор технических наук, профессор*

*Члены редколлегии: Арипов Н.М., доктор технических наук, профессор*

*Махаматалиев И.М., доктор технических наук, профессор*

*Цой В.М., доктор технических наук, профессор*

*Бердимуратов М.К., кандидат физико-математических наук, профессор*

*Телебаев Г.Т., доктор философских наук, профессор*

*Сауханов Ж.К., доктор экономических наук, профессор*

*Тажигулова Г.О., доктор педагогических наук, доцент*

*Кобулов Ж.Р., кандидат технических наук, профессор*

*Ильясов А.Т., кандидат технических наук (PhD), профессор*

*Худайбергенов С.К., кандидат технических наук, доцент*

*Амандиков М.А., кандидат технических наук, доцент*

*Бутунов Д.Б., кандидат технических наук (PhD), доцент*

*Асаматдинов М.О., кандидат технических наук (PhD), доцент*

*Жумаев Ш.Б., кандидат технических наук (PhD)*

*Мухаммадиев Н.Р., кандидат технических наук (PhD)*

*Кидирбаев Б.Ю., кандидат технических наук (PhD), доцент*

*Тургаев Ж.А., кандидат технических наук (PhD), доцент*

*Насиров И.З., кандидат технических наук (PhD), доцент*

*Сабуров Х.М., кандидат технических наук (PhD), доцент*

*Пурханатдинов А.П., кандидат технических наук (PhD)*

*Пахратдинов А.А., кандидат технических наук (PhD)*

*Шнекеев Ж.К., кандидат архитектурных наук (PhD), доцент*

*Мырзатаев С.М., кандидат экономических наук (PhD)*

*Ешинязов Р.Н., кандидат экономических наук (PhD), доцент*

*Джуманова А.Б., кандидат экономических наук, доцент*

*Омонов Б.Н., кандидат экономических наук, доцент*

*Тилаев Э.Р. кандидат исторических наук, доцент*

*Рахимов З.К., кандидат медицинских наук (PhD), доцент*

*Тураева Ф.А., кандидат медицинских наук (PhD), доцент*

**Отв. ред. Ш.М. Суюнбаев**

Выпуск №1 (9) (декабрь, 2022). Сайт: <https://mspes.kz>

ИП «Исакова У.М.». Республика Казахстан, г. Нур-Султан, 2022