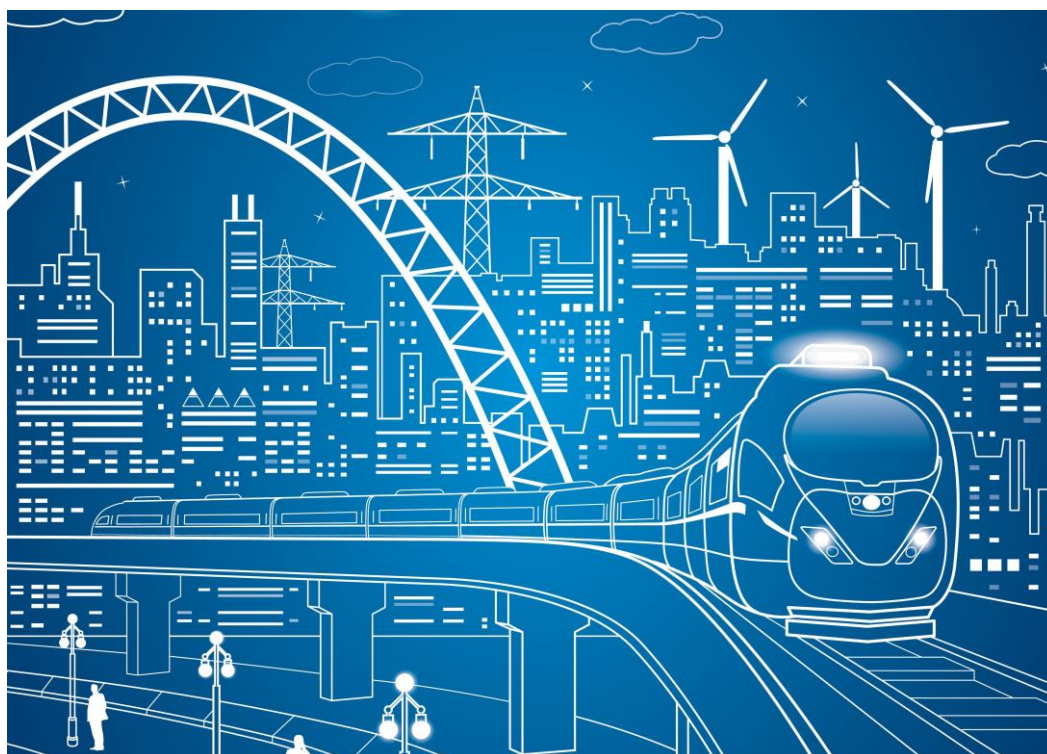


ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



***«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XI ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ***

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»***

***PROCEEDINGS OF THE XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»***

Астана, 2023

УДК 656+620.9
ББК 39+31
А43

Редакционная коллегия:

Председатель – Курмангалиева Ж.Д. Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н., профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Сакипов К.Е.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент.

А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: XI Международная научно – практическая конференция, г. Астана, 16 марта 2023/Подгот. Ж.Д. Курмангалиева, У.Ш. Кокаев, Т.Т. Султанов – Астана, 2023. – 709с.

ISBN 978-601-337-844-2

В сборник включены материалы XI Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 16 марта 2023 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



ТЕМІРЖОЛ СҰРЫПТАУ СТАНЦИЯЛАРЫНЫҢ ӘЛЕМДІК ТӘЖІРИБЕСІ: ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ, ТЕНДЕНЦИЯЛАРЫ МЕН БОЛАШАҒЫ

Мейрамбекұлы Амангелді, Султанов Тимур Тулеугалиевич

amangeldi_00@mail.ru, rumit78@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, «Көлікті пайдалану және жүк қозғалысы мен тасымалды ұйымдастыру» кафедрасы, Астана, Қазақстан

Әлемдегі теміржолдар үшін негізгі міндеттердің бірі-сұрыптау кешендерін дамыту, өйткені бүкіл тасымалдау процесінің сенімділігі олардың үйлесімді жұмысына байланысты. Барлық ұлттық теміржолдардың өзіндік ерекшеліктері болғанымен, теміржол көлігінің дамуының жалпы заңдылықтары бар.

Қазіргі уақытта Қазақстанның теміржол көлігі белсенді дамып келеді: қолда бар және жаңа жолдар салынууда, өткізу қабілетін арттыру әдістері әзірленуде, теміржол станцияларындағы операциялар автоматтандырылуда сонымен қатар. ҚТЖ сұрыптау станцияларының жұмысының негізгі принциптері нормативтік құжаттардан тұрады. Теміржол сұрыптау станциясының жіктемесі пойыздарды өткізу және вагон ағындарын қайта өңдеу бойынша негізгі операциялар келтірілген, жұмыс орындарының жоғары сенімділігін қамтамасыз ететін парктердің мойнын жобалау принциптері бойынша жүргізіледі. Сұрыптау жұмыстарын жетілдіру үшін басқа, шетелдік тәжірибені қолдану орынды деп санаймыз. Теміржол желісі жақсы дамыған Жапония, Қытай, Канада, Франция елдерін қарастырамыз.

Жапония. Бүгінгі таңда Жапонияның теміржол көлігі жолаушыларды тасымалдауға бағытталған. Жүктер теңіз және автомобиль көлігімен тасымалданады, өйткені оларды тасымалдау тарифтері темір жолдарға қарағанда едәуір төмен. Жүк вагондарының ағынының болмауына байланысты Жапониядан сұрыптау станциялардың барлығы жабылды [1].

Дегенмен, Жапониялық схемаларды зерттеу қызықты, өйткені олар стандартты емес инженерлік шешімдерді қолданды. Атап айтқанда, XX ғасырдың екінші жартысында Жапониядан сұрыптау құрылғыларының жол дамуы мен орналасуы операциялардың максималды дәлдігін қамтамасыз етуге мүмкіндік берді.

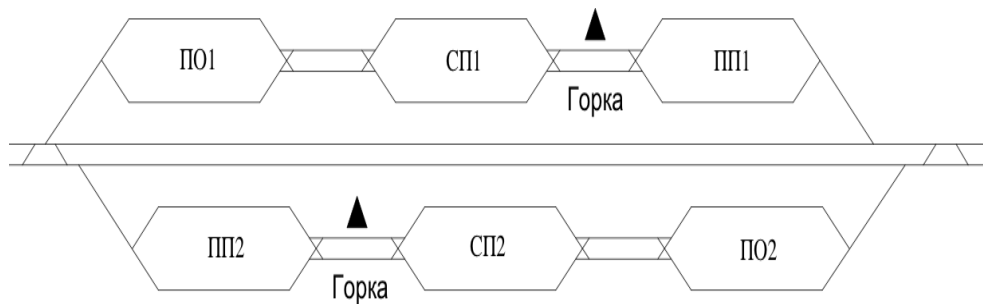
Жапониядағы сұрыптау станциялардың келесі ерекшеліктерге ие болды:

- тарату айналма жолдары;
- локомотивтердің қатысуынсыз көп топты пойыздарды қалыптастыру үшін "шырша" типті парктің болуы;
- жиналатын вагондар тобының вагондарын тоқтатуға арналған арнайы буфер-аялдамалардың болуы, олар бағыттамалық аударма алдында орнатылады.

Қытай. Қытай өнеркәсіптік өндіріс көлемі бойынша жетекші әлемдік индустриялық державаға айналды. Осыған байланысты теміржол көлігіндегі жүк айналымы да артып келеді, оны қамтамасыз ету үшін жаңа сұрыптау станциялары салынып, қолданыстағы сұрыптау станциялары жаңғыртылуда, Қытай Халық Республикасының темір жолдарында сұрыптау станцияларында негізінен парктердің екі жақты дәйекті орналасуымен жобаланған (1-сурет). Қытай ұлттық темір жолына тән және қытайда ғана емес, әлемдегі ең үлкен сұрыптау станцияларының бірі Чжэнчжоу станциясын алайық. Чжэнчжоу Қытайдың солтүстік-шығысындағы Хэнань провинциясында орналасқан, оның өңдеу қуаты тәулігіне 6000 вагон. [2]

Чжэнчжоу станциясында вагон ағындары жүйелер бойынша (жұп және тақ) бөлінеді, пойыздар әрқайсысының сыйымдылығы сегіз жолдан тұратын келу парктерінде (ПП1 және ПП2) қабылданады. Жүйенің ортасында әрқайсысында 30 жолдан тұратын СП1 және СП2 сұрыптау парктері бар. Қалыптасқан құрамдар пойыздарды жүйеден одан әрі жөнелту үшін жөнелту парктеріне (ПО1 және ПО2) қайта орналастырылады. Бұл схеманың артықшылығы

вагон ағыны жылдам болып табылады, парктердің бұлай орналасуы маневрлік жұмыстарды жүргізуге аз уақыт жұмсайды.



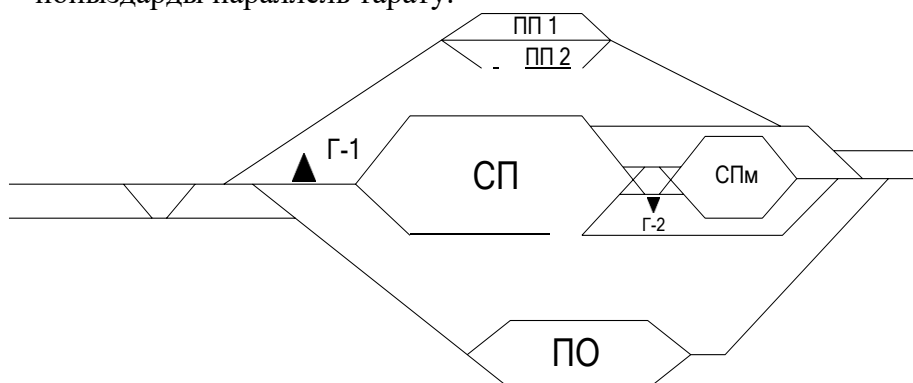
Сурет. 1. Чжэнчжоу Сұрыптау станциясының схемасы (Қытай)

Канада. Канада темір жолдарында ХХ ғасырдың 60-80 жылдарында Монреаль, Монктон, Симингтон, Торонто, Алайт сияқты бес ірі станцияда біржақты сұрыптау станциялары қайта құрылды және автоматтандырылды [3]. Жергілікті жұмыс көлемі үлкен Канаданың кейбір өндірістік орталықтарында жаңа станциялар қатарынан орналасқан екі сұрыптау паркiмен салынды, олардың әрқайсысы төбешіктермен жабдықталды. Бұл ретте парктердің бірі тек жергілікті вагон ағындарын өңдеу үшін пайдаланылады. Екі парктердің жолдары салыстырмалы түрде қысқа, ал сұрыптауға параллель қабылдау - жөнелту жолдары ұзын. Мұндай станцияның мысалы-Торонто сұрыптау станциясы (сурет. 3), Онтарио провинциясының солтүстік-шығысында орналасқан. Ол келу парктерінің параллель орналасуымен сұрыптау станциясының схемасының түріне сәйкес жасалған. Сұрыптау паркi 80 жолдан тұрады. Келу және кету парктерінде 10 жол орналасқан. Келу паркi екі паркке бөлінеді – ПП1 және ПП2, онда ПП1 - де таратуға түсетін пойыздармен жұмыс жүргізіледі. ПП2-ге қайта өңдеусіз транзиттік поездар арналған. Торонто сұрыптау станциясы тәулігіне 5 000 вагонды қайта өңдейтін жоғары қуатты автоматтандырылған төбешікпен жабдықталған. Канада сұрыптау станцияларында барлық сұрыптау процестері автоматтандырылған-станция жолдарында вагондардың болуы туралы ақпарат еден құрылғыларынан автоматтандырылған диспетчерлік жұмыс орнына беріледі.

Торонто сұрыптау станциясында сұрыптау паркiнде екінші төбешік және жергілікті вагон ағынымен жұмыс жүргізілетін 50 жолдан тұратын жергілікті сұрыптау паркi дәйекті түрде орналастырылған. Төбешіктер екі түсу жолы бар, ал жоғары автоматты орталықтандыру жүйесі екі құрамды параллель таратуға мүмкіндік береді [3].

Торонто сұрыптау станциясының ерекшеліктеріне мыналар жатады:

- автоматты сұрыптау процестері;
- екінші сұрыптау төбешігінің және жергілікті сұрыптау паркiнің болуы;
- пойыздарды параллель тарату.



Сурет. 3. Торонто Сұрыптау станциясының схемасы (Канада):

СП-сұрыптау паркi; ПО-жөнелту паркi; ПП1 және ПП2-келу парктері;
СПМ-жергілікті вагондарға арналған сұрыптау паркi; Г-1-негізгі төбешік; Г – 2-жергілікті вагон ағынына арналған көмекші төбешік.

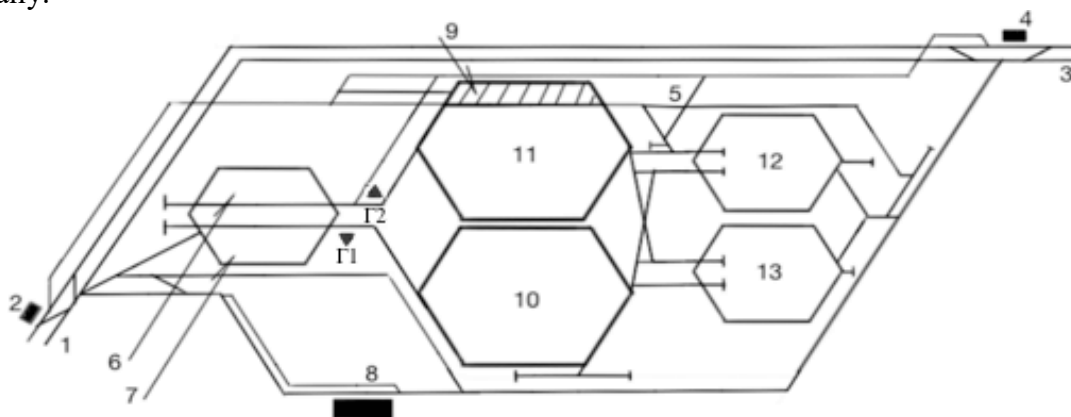
Франция. Францияның теміржолдарында сұрыптау жұмыстары жақсы жабдықталған (автоматтандырылған) сұрыптау станцияларының саны салыстырмалы түрде аз . Бұл ретте сұрыптау станцияларының санының аз болуы пайдалану шығындарын азайтуға және теміржолдарды электрлендіру кезінде байланыс желісін құруға күрделі шығындарды азайтуға мүмкіндік береді [4].

Лион теміржол торабында орналасқан Сиблен бір жақты сұрыптау станциясы Оверен – Рона – Альпі аймағының оңтүстігінде белгілі бір құрылымға ие. (сурет. 6) Қабылдау паркі сәйкесінше 12 және 13 жолды қамтитын екі бөліктен тұрады. Сұрыптау паркі ұзындығы 900 м болатын 44 жолды қамтиды. Жөнелту паркі сәйкесінше алты және жеті жолдан тұратын екі бөліктен тұрады. Сиблен сұрыптау станциясында пойыздарды параллель таратуға мүмкіндік беретін екі төбешік жасалған, соның арқасында кіретін вагон ағынын ең тиімді және жылдам қайта өңдеуге қол жеткізілді. Сондай - ақ, сұрыптау паркінде пойыздарды жөнелту үшін қажетті жолдар тобы бар [5].

Айта кету керек, жүктерді тасымалдаудың жоғары тарифтеріне байланысты Франциядағы вагон ағыны біртіндеп төмендейді, өйткені автомобиль көлігі теміржолға қарағанда арзан. Сондай-ақ, Франция теміржолдарының ерекшеліктеріне тек жеделдетілген жүк пойыздарымен және жергілікті вагон ағынымен жұмыс істеуге бағытталған жеке сұрыптау станциясының болуы жатады .

Сиблен сұрыптау станциясының ерекшеліктері :

- техникалық процестерді автоматтандыру;
- екі төбешіктің болуы (пойыздарды параллель тарату үшін);
- сұрыптау паркінен поездарды жөнелту үшін сұрыптау-жөнелту жолдарын пайдалану.



Сурет. 6. Сиблен Сұрыптау станциясының схемасы (Франция): 1-Лионға басты бағыт; 2-Фейзер вокзалы; 3-Марсельге басты бағыт; 4-Серезен вокзалы; 5-жүріс жолдары; 6-оңтүстікке жөнелту паркі; 7-солтүстікке жөнелту паркі; 8-транзиттік парк; 9-сұрыптау-жөнелту паркі; 10, 11-сұрыптау парктері; 12, 13-келу парктері; Г1, Г2-төбешіктер.

Шетелдік теміржол көлігінің жұмысын ұйымдастыруға жүргізілген талдау негізінде сұрыптау жұмысын дамытудың келесі әлемдік тенденцияларын бөліп көрсетуге болады:

- 1) сұрыптау процестерін автоматтандыруды енгізу;
- 2) жеделдетілген контейнерлік поездарды және маршруттауды қолдану;
- 3) сұрыптау станцияларындағы жұмысты нақтылау;
- 4) жүйе өнімділігін арттыру үшін станция инфрақұрылымын жетілдіру: арнайы қосымша элементтерді (жолдар, парктер және т.б.) жасау үшін жаңа инженерлік шешімдерді пайдалану.

Қазіргі уақытта осы тенденцияларды ҚТЖ-да енгізу басты мақсат болып табылады. Пойыздардың жылдамдығы мәселесі біздің елімізде өте өзекті болып қала береді. Шетелдік тәжірибені талдау оны шешудің ықтимал тәсілі поезд ағынының белгілі бір түрінде, атап айтқанда жергілікті, жеделдетілген және трансшекаралық поездарда сұрыптау

станцияларында енгізу қолға алыну керек. Бұл сұрыптау жұмысын түсіруге және сол арқылы пойыздардың қозғалыс жылдамдығын арттыруға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, жаңа инженерлік шешімдерді қолдану арқылы станциялардың инфрақұрылымын жетілдіру ұсынылады, бұл операциялардың максималды ағымын қамтамасыз етеді. Атап айтқанда, төбешіктерден локомотивтің қайтару жолдарын құру келу парктерінің нормативті емес бос уақытты азайтады, бір жүйеде бірнеше мамандандырылған төбешіктерді пайдалану пойыздардың үздіксіз параллель таратылуын қамтамасыз етеді, дәйекті орналастырылған сұрыптау парктерінің (жалпы және жергілікті) болуы қажетті маневрлік жұмыстың санын азайтады.

Бұл статъяда әлемдік тәжірибеге сүйене отырып, қазақстан темір жол көлігінде сұрыптау жұмысының тиімділігін арттыру үшін қолдануға болатын ең айқын схемалар мен инженерлік шешімдерді көрсетілді. Алайда, бұл ұсыныстар жалпы сипатқа ие және нақты сұрыптау станцияларында енгізу үшін нақтылауды қажет етеді, бұл олардың жұмысын егжей-тегжейлі талдауды қажет етеді. Қарастырылып отырған мәселе аясында заттай зерттеулер жүргізу өте проблемалы болғандықтан, мүмкін болатын жалғыз шешім-математикалық және компьютерлік модельдеу әдістерін қолдану, бұл өз кезегінде дәл және математикалық модельдерді әзірлеуді қажет етеді. Талдау барысында анықталғандай, қазіргі жағдайда теміржол тасымалы вагон ағындары мен қозғалыс мөлшерінің тұрақсыздығы мен ауытқуымен сипатталады, сонымен қатар бірқатар басқа кездейсоқ факторлар әсер етеді, сондықтан тиімді математикалық құралдарды жаппай қызмет көрсету теориясы негізінде жасауға болады.

Жоғарыда айтылғандардың маңызды және өзекті міндет-кездейсоқ факторларды есепке алуды көздейтін бірыңғай тәсіл шеңберінде шетелдік сұрыптау станциялар жұмысын кешенді компьютерлік модельдеу жүргізу; осындай зерттеудің нәтижелерін салыстырмалы талдауды жүзеге асыру және оның негізінде еліміздің сұрыптау станцияларының жұмысының тиімділігін арттыру. Әрине, мұндай мәселені шешу үлкен зерттеу тобының күш - жігерін, сондай - ақ жоғары өнімді есептеулер мен ҚТЖ-ның деңгейінде қолдауды қажет етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Денисов Ю. Д. Научно-технический прогресс Японии. М. : Наука, 1984. 172. с.
2. Cities changed by the Beijing-Guang- zhou Rphilway: Zhengzhou and Wuhan =2018 (in Chinese).
3. Canadian Pacific Railway – Lambton Yard. URL: http://www.trainweb.org/oldtimetrains/CPR_Lamb-ton/history_1.html (жазылған күні:10.01.2020).
4. The train marshalling problem / E. Dahlhaus, P. Horakb, M. Miller, F. Joseph // Discrete Applied Math-ematics. 2000. P. 41–54.
5. Desrosiers J., Soumis F., Desrochers M. Routes sur un réseau espace-temps // Centre de recherche sur lestransports : Technical Report. Université de Montréal. 2009.