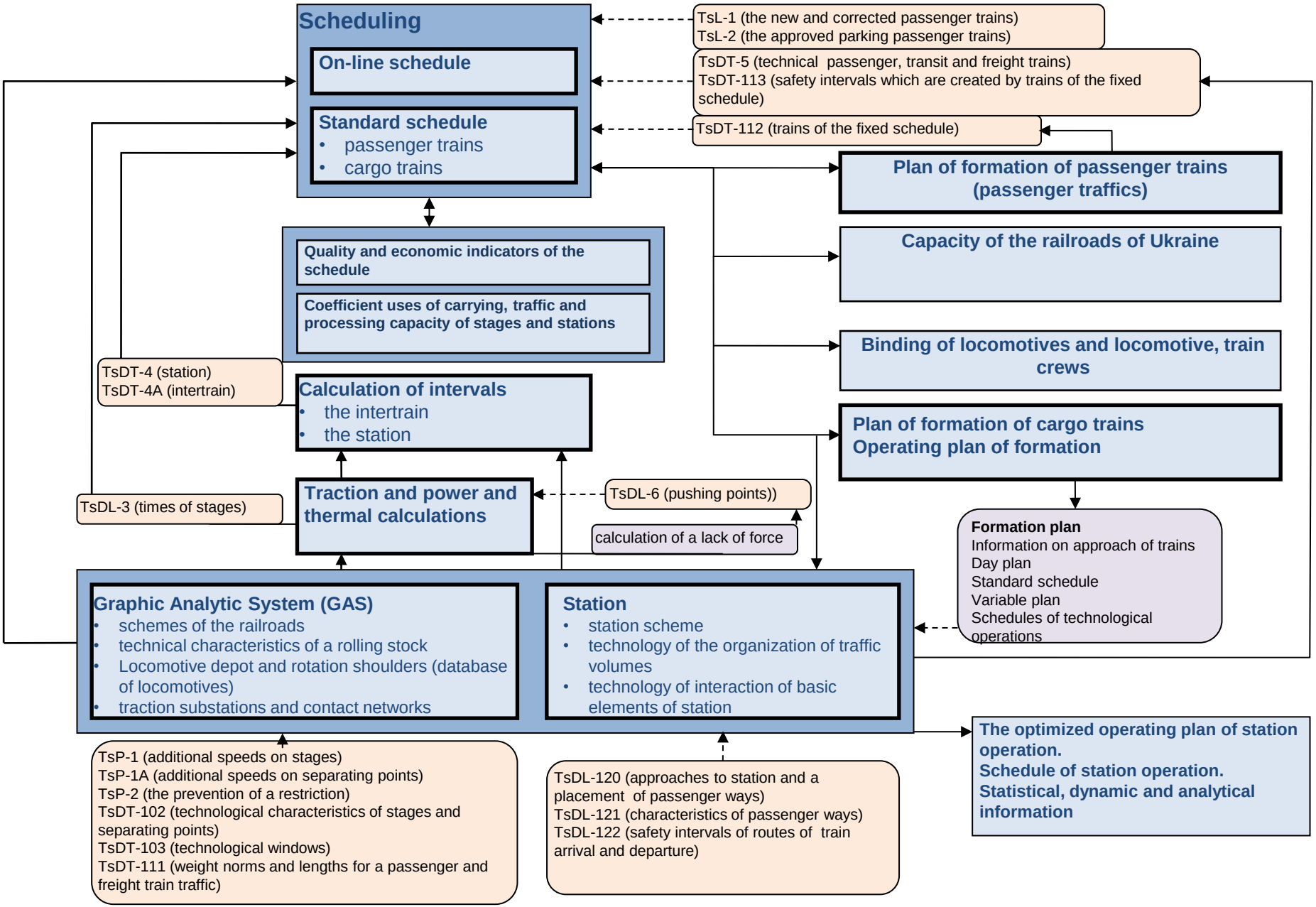
Organization of train traffic and railway station operation

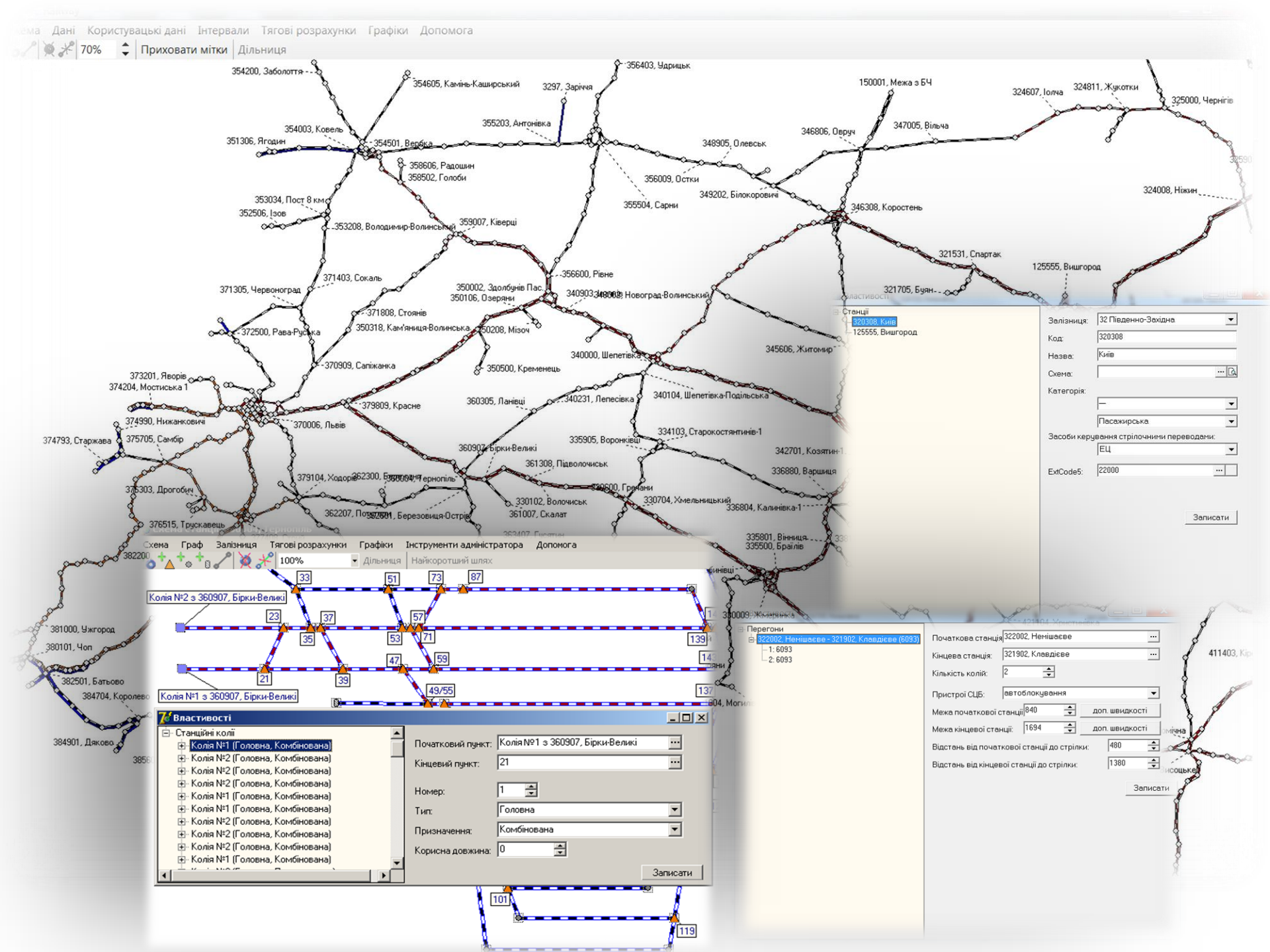
Mathematical Centre Ltd.
mathcenter.com.ua
company@mathcenter.com.ua

Organization of train traffic and railway station operation



GRAPHIC-ANALYTICAL SYSTEM (GAS)

- information support of problems of optimization of traffic volumes and calculation of basic elements of the train schedule;
- formation and editing of the scheme of the railroads and development of schemes of stations;
- formation of information models of objects of the railroad and rolling stocks;
- development of regulatory base for the solution of problems of planning and optimization


Дані
Користувацькі дані
Інтервали
Тягові розрахунки
Графіки
Допомога
70%
Приховати мітки
Дільниця
354200, Заболоття
354605, Камінь-Каширський
3297, Зарічча
356403, Удрицьк
354003, Ковель
351306, Ягодин
354501, Вербка
355203, Антонівка
358606, Радошин
358502, Голоби
356009, Остки
355504, Сарни
348905, Олевськ
150001, Межа з БЧ
324607, Іолча
324811, Жукотки
325000, Чернігів
346806, Овруч
347005, Вільча
349202, Білокоровичі
346308, Коростень
324008, Ніжин
353034, Пост 8 км
352506, Ізов
353208, Володимир-Волинський
359007, Ківерці
321531, Спартак
125555, Вишгород
321705, Буян
356600, Рівне
371403, Сокаль
371305, Червоноград
350002, Здолбунів Пас.
350106, Озеряни
340903, Новоград-Волинський
371808, Стоянів
350318, Кам'яниця-Волинська
350208, Мізоч
372500, Рава-Руська
340000, Шепетівка
345606, Житомир
370909, Сапіжанка
350500, Кременець
373201, Яворів
374204, Мостиська 1
379809, Красне
360305, Ланівці
340231, Лепесівка
340104, Шепетівка-Подільська
374990, Нижанковичі
370006, Львів
374793, Старжава
375705, Самбір
334103, Старокостянтинів-1
335905, Воронківці
342701, Козятин-1
360907, Бірки-Великі
361308, Підволочиськ
336880, Варшиця
379104, Ходорів
362300, Бережани
330600, Гусятин
375303, Дрогобич
330102, Волочиськ
330704, Хмельницький
336804, Калинівка-1
362207, Потутори
362201, Березовиця-Остр
361007, Скалат
376515, Трускавець
335801, Вінниця
335500, Браїлів
382200
381000, Ужгород
380101, Чоп
382501, Батьово
384704, Королево
384901, Дяково
411403, Кіровоград
Схема
Граф
Залізниця
Тягові розрахунки
Графіки
Інструменти адміністратора
Допомога
100%
Дільниця
Найкоротший шлях
Колія №2 з 360907, Бірки-Великі
Колія №1 з 360907, Бірки-Великі
33
51
73
87
23
37
57
35
53
71
139
47
59
21
39
49/55
137
101
119
Властивості
Станційні колії
Колія №1 (Головна, Комбінована)
Колія №2 (Головна, Комбінована)
Колія №2 (Головна, Комбінована)
Колія №2 (Головна, Комбінована)
Колія №1 (Головна, Комбінована)
Колія №1 (Головна, Комбінована)
Колія №2 (Головна, Комбінована)
Колія №2 (Головна, Комбінована)
Колія №2 (Головна, Комбінована)
Колія №1 (Головна, Комбінована)
Початковий пункт:
Колія №1 з 360907, Бірки-Великі
Кінцевий пункт:
21
Номер:
1
Тип:
Головна
Призначення:
Комбінована
Корисна довжина:
0
Записати
Властивості
Станції
320308, Київ
125555, Вишгород
Залізниця:
32 Південно-Західна
Код:
320308
Назва:
Київ
Схема:
Категорія:
Пасажирська
Засоби керування стрілочними переводами:
ЕЦ
ExtCode5:
22000
Записати
Перегони
322002, Немішаєве - 321902, Клавдієве (6093)
1: 6093
2: 6093
Початкова станція:
322002, Немішаєве
Кінцева станція:
321902, Клавдієве
Кількість колій:
2
Пристрої СЦБ:
автоблокування
Межа початкової станції:
840
Межа кінцевої станції:
1694
доп. швидкості
доп. швидкості
Відстань від початкової станції до стрілки:
480
Відстань від кінцевої станції до стрілки:
1380
Записати

TRACTION, POWER AND THERMAL CALCULATIONS

calculation of optimum parameters of train movement for the set criteria;

calculation of adaptive parameters of movement models and models of mode movement control of trains (calculation of real traction and power characteristics of locomotives and basic parameters of rolling stocks);

calculation of design parameters for building ways for the set mode of train movement;

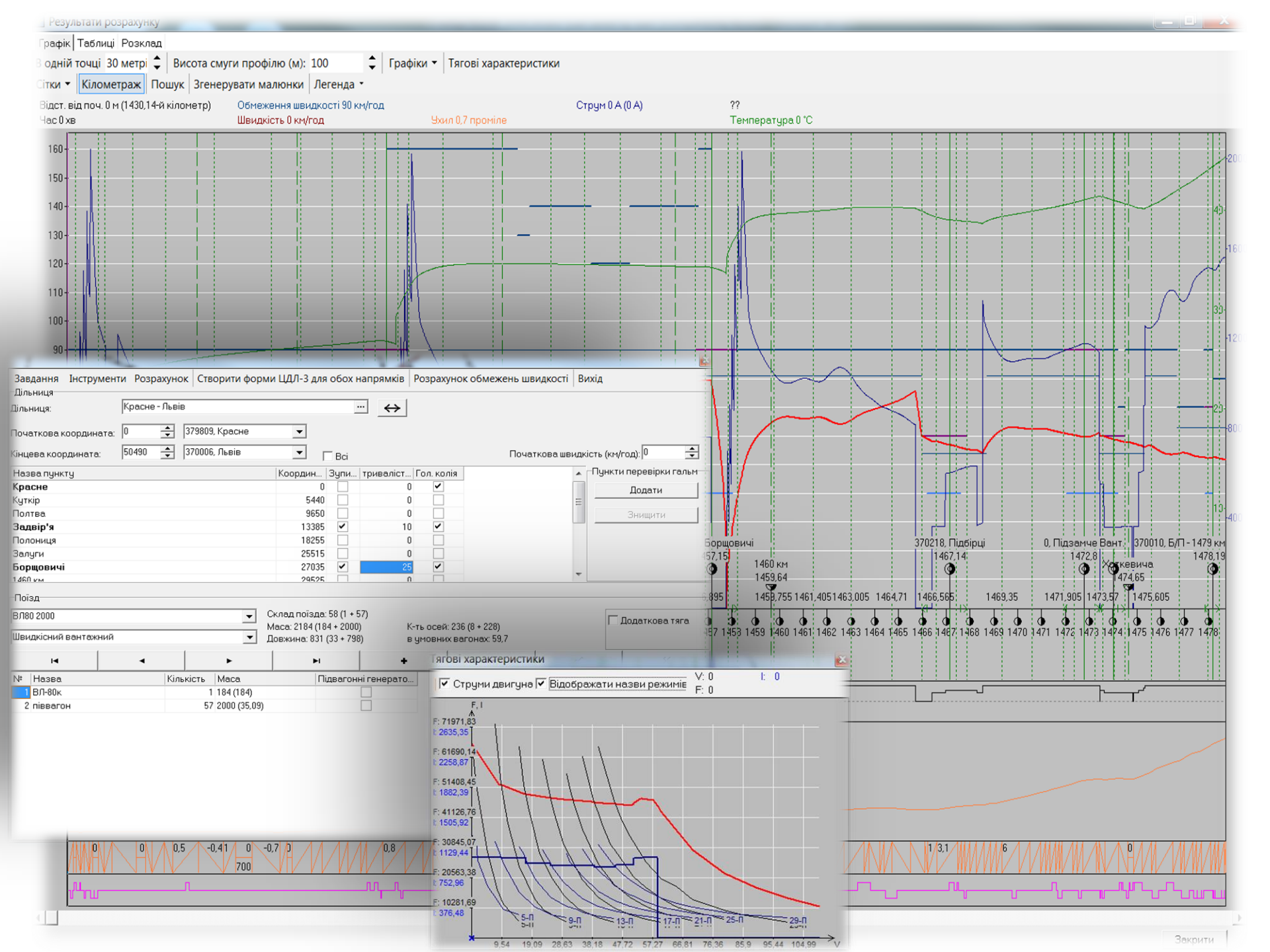
calculation of thermal characteristics of locomotive drives for the set or calculated mode of train movement;

calculation of the characteristic of additional traction for trains with the set parameters and the calculated modes of their movement;

creation of functional dependences between traction, fuel and energy, time, high-speed and other parameters of trains and modes of their movement;

formation of optimum restrictions on movement speed on certain sections or their parts for set time of a train movement;

automation of process of formation of operational regime cards of train operation


Результати розрахунку
Графік | Таблиці | Розклад
одній точці 30 метрі
Висота смуги профілю (м): 100
Графіки
Тягові характеристики
Сітки
Кілометраж
Пошук
Згенерувати малюнки
Легенда
Відст. від поч. 0 м (1430,14-й кілометр)
Час 0 хв
Обмеження швидкості 90 км/год
Швидкість 0 км/год
Ухил 0,7 промілле
Струм 0 А (0 А)
??
Температура 0 °С
Завдання
Інструменти
Розрахунок
Створити форми ЦДЛ-3 для обох напрямків
Розрахунок обмежень швидкості
Вихід
Дільниця
Дільниця:
Красне - Львів
Початкова координата:
379809, Красне
Кінцева координата:
370006, Львів
Всі
Початкова швидкість (км/год):
Назва пункту
Координ...
Зупи...
триваліст...
Гол. колія
Красне
Куткір
Полтва
Задвір'я
Полониця
Залуги
Борщовичі
Пункти перевірки гальм
Додати
Знищити
Поїзд
ВЛ80 2000
Швидкісний вантажний
Склад поїзда: 58 (1 + 57)
Маса: 2184 (184 + 2000)
Довжина: 831 (33 + 798)
К-ть осей: 236 (8 + 228)
в умовних вагонах: 59,7
Додаткова тяга
№
Назва
Кількість
Маса
Підвагонні генерато...
ВЛ-80к
1 184 (184)
2 піввагон
57 2000 (35,09)
Тягові характеристики
Струми двигуна
Відображати назви режиміє
V: 0
F: 0
I: 0
F, I
Борщовичі
370218, Підбірці
0, Підзамче Вант.
370010, Б/П - 1479 км
Закрити

BUILDING OF THREADS OF TRAIN SCHEDULES

- calculation of times of stages for the set criteria;
- calculation of intertrain and station intervals of train movement;
- creation of standard train schedules;
- automation of process of creation of train schedules taking into account "windows" on a way of train movement;
- automatic building of train schedules for different categories which have individual regime parameters of a movement, lengths or weight;
- manual updating of the train schedule;
- train schedule building based on economic criteria of a choice of its standards and indicators;
- system development optimum adaptive automatic train operation on the basis of operating identification of real traction and power characteristics and on the basis of high-precision forecasting of parameters in the course of its movement;
- automation of process of identification of available “safety intervals" of routes on arriving and departure of passenger trains

Результати розрахунку

Графік | Таблиці | Розклад

Зберегти таблицю | Створити форму ЦДЛ-3 | Створити форму попереджень | Розрахувати економію енергії при збільшенні часу ходу | Перевірки гальм

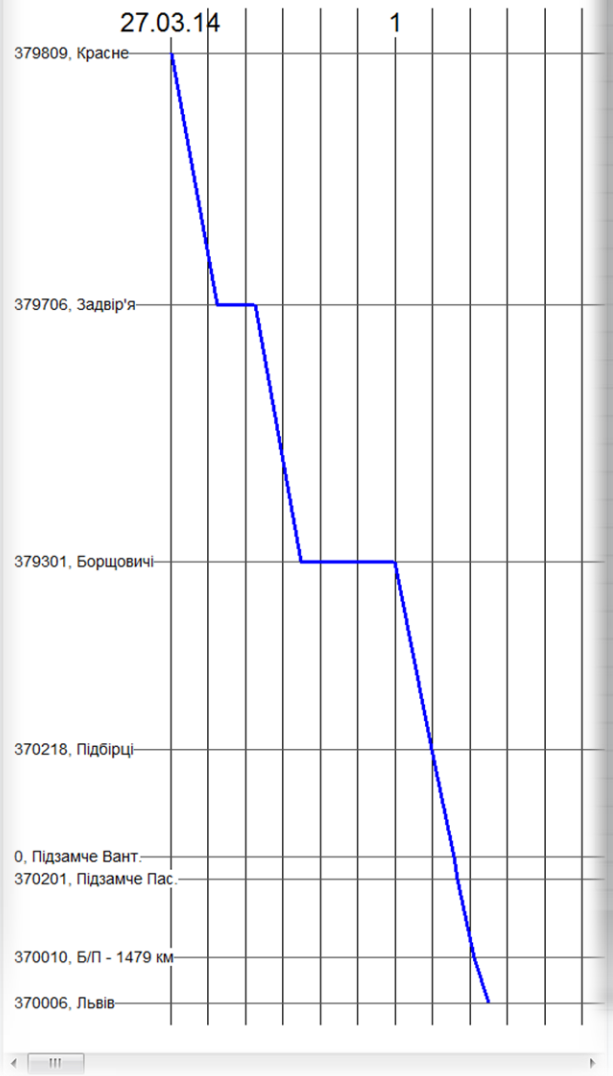
роздільний пункт	координата		план - профіль			розрахунок руху				енергетика	
назва	поч. (...	кінц. ...	ухил	R кривої...	V макс. (км/...	V (км/го...	шлях (м)	час (с)	стан	струм (А)	температур...
379809, Красне	**350**						**0**	**0 (хв)**		**0 (кВт.год)**	
	350	370	0	1700	60	0	0	0	Тяга; Позиція: 5-П	375	17,75
	370	375	0	1700	60	11,69	20	12,32	Тяга; Позиція: 9-П	575,27	17,85
	375	380	0	0	60	12,49	25	13,8	Тяга; Позиція: 9-П	543,04	17,93
	380	400	-4,7	0	60	13,17	30	15,21	Тяга; Позиція: 9-П	515,63	18,18
	400	420	-4,7	0	60	15,39	50	20,25	Тяга; Позиція: 9-П	430,83	18,32
	420	440	-4,7	0	60	16,83	70	24,72	Тяга; Позиція: 9-П	390,08	18,43
	440	460	-4,7	0	60	17,96	90	28,86	Тяга; Позиція: 13-П	910,99	18,7
	460	480	-4,7	0	60	20,41	110	32,61	Тяга; Позиція: 13-П	771,44	18,88
	480	500	-4,7	0	60	22,04	130	36	Тяга; Позиція: 13-П	686	19,01
	500	515	-4,7	0	60	23,3	150	39,18	Тяга; Позиція: 13-П	614,16	19,09
	515	535	-4,7	780	60	24,11	165	41,46	Тяга; Позиція: 13-П	568,06	19,18
	535	540	-4,7	780	60	25,07	185	44,38	Тяга; Позиція: 17-П	1227,98	19,23
	540	560	5,5	780	60	25,57	190	45,1	Тяга; Позиція: 17-П	1190,59	19,42
	560	565	5,5	780	60	27,38	210	47,82	Тяга; Позиція: 17-П	1070,12	19,46
	565	585	5,5	0	60	27,73	215	48,47	Тяга; Позиція: 17-П	1048,01	19,6
	585	605	5,5	0	60	29,03	235	51,01	Тяга; Позиція: 17-П	966,09	19,72
	605	625	5,5	0	60	30,08	255	53,44	Тяга; Позиція: 17-П	927,92	19,82
	625	645	5,5	0	60	31,02	275	55,8	Тяга; Позиція: 17-П	893,91	19,91
	645	665	5,5	0	60	31,85	295	58,09	Тяга; Позиція: 17-П	864,04	19,99
	665	685	5,5	0	60	32,59	315	60,32	Тяга; Позиція: 21-П	1501,56	20,14
	685	690	5,5	0	60	33,93	335	62,49	Тяга; Позиція: 21-П	1408	20,17
	690	700	5,5	-1100	60	34,22	340	63,02	Тяга; Позиція: 21-П	1387,94	20,23
	700	720	-1,4	-11							
	720	740	-1,4	-11							
	740	760	-1,4	-11							
	760	770	-1,4	-11							
	770	790	-1,4								
	790	810	-1,4								
	810	830	-1,4								
	830	850	-1,4								
	850	870	-1,4								
	870	890	-1,4								
	890	910	-1,4								
	910	920	-1,4								
	920	940	2,7								
	940	960	2,7								

Загальні витрати електроен

Графік

Вигляд Редагувати Інструменти Вихід

Масштаб 100% Додати поїзд Відображати витрати



Результати розрахунку

Графік Таблиці Розклад

Час відправлення з початкової станції: Чт 27.03.201 00:00 Додати до графіка

Станція	Прибуття	Тривалість стоянки	Відправл...
379809, Красне			0:00:00
Куткір	0:05:33		
Полтва	0:08:46		
379706, Задвір'я	0:12:16	0:10:00	0:22:16
Полониця	0:27:14		
Залуги	0:32:48		
379301, Борщовичі	0:34:47	0:25:00	0:59:47
1460 км	1:02:38		
370218, Підбірці	1:09:44		
0, Підзамче Вант.	1:15:33		
370201, Підзамче Пас.	1:16:21		
Хоткевича	1:17:01		
370010, Б/П - 1479 км	1:20:55		
370006, Львів	1:24:54		

Закрити

OPTIMIZING TASKS

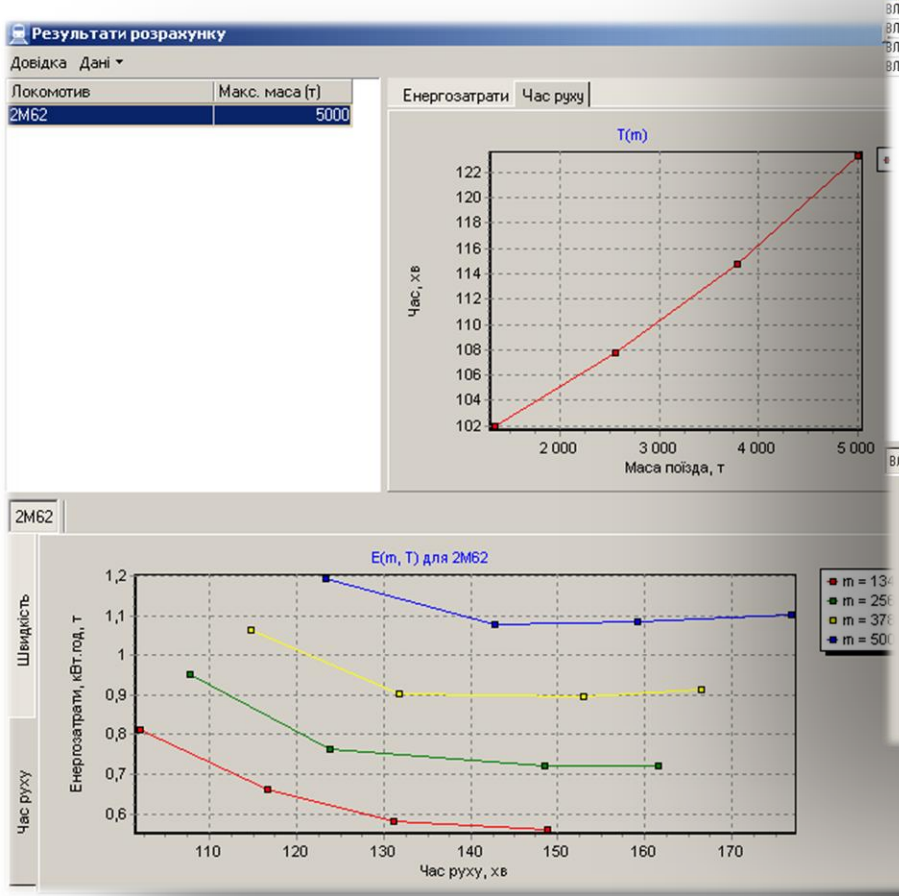
Calculation:

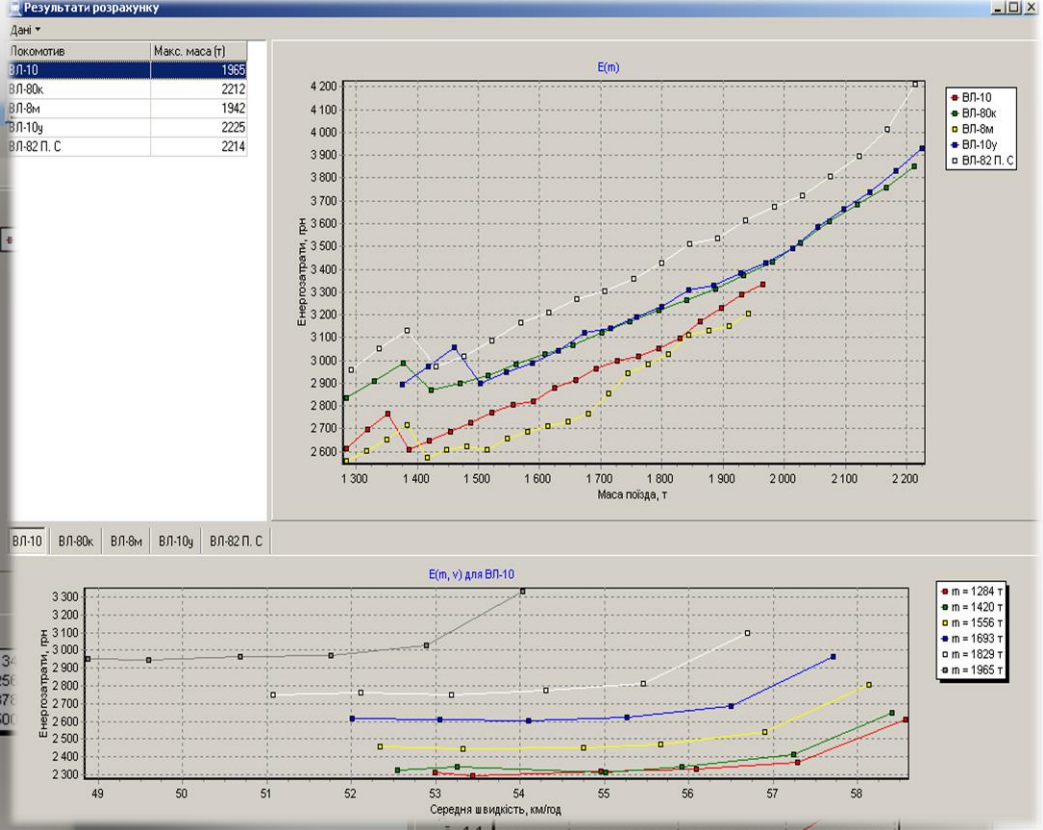
- the most allowable mass of the train and its regime parameters;
- modes of the train movement with the minimum total power costs;
- the combined traction (a set of locomotives) which will provide the minimum power costs;
- dependences of the weight, time of movement and power costs of the train for various types of locomotives;
- costs of the schedule of the created (standard) train at existing cost rates.

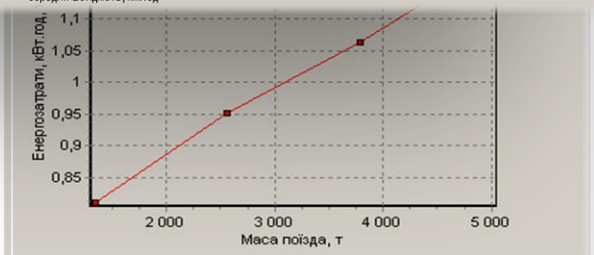
Building of a thread of the schedule for the concrete train using the specified criterion of optimality

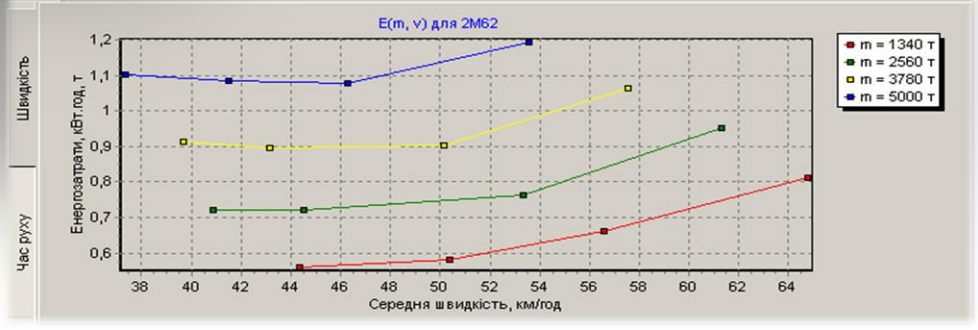
Finding of an economic assessment of change of train schedules

Creation of restrictions (on not set sections) on the speed of train movement using the specified criterion









Functional dependences between parameters in the conditions of an optimum mode of movement of trains and at various types of draft

DEVELOPMENT OF OPERATING AND LONG-TERM PLANS OF FORMATION OF TRAINS

Creation of the optimum plan of formation using:

- A number of cars described in a starting and technical routing documentation;
- A length of the run without processing;
- A total cost for accumulation, an idle time of cars in the course of processing and placement in transit trains without processing;
- A number of cars processed at technical stations;
- Effective use of processing capacity and sorting means of stations;
- A number of the trains formed at stations, networks of the railroads as a whole

Information basis:

- A dynamic matrix of correspondence of cars (with freight and without freight) between stations;
- A dynamic matrix of expected requirement for cars;
- A dynamic matrix of readiness of cars to depart;
- A schedule of movement of passenger and cargo trains;
- A residual traffic and processing capacity of stages and stations;
- Normative and calculated rates of costs;
- A criteria of an optimality of the join of car flows

CALCULATION OF AVAILABLE CAPACITY OF THE RAILROAD

- capacity of track sections on stages;
- capacity of stations (on yard neck, sorting hump, etc.);
- capacity of carriage and locomotive farms;
- capacity of the main constructions and devices;
- calculation of capacity of traction power supply;
- calculation of available traffic and transportation capacity of railway lines

TECHNOLOGICAL PROCESSES OF STATION OPERATIONS

Development of the unique base of typical technological processes of station operation and software tools for system of automatic formation of technological processes of station operation, operation of groups of technologically related stations.

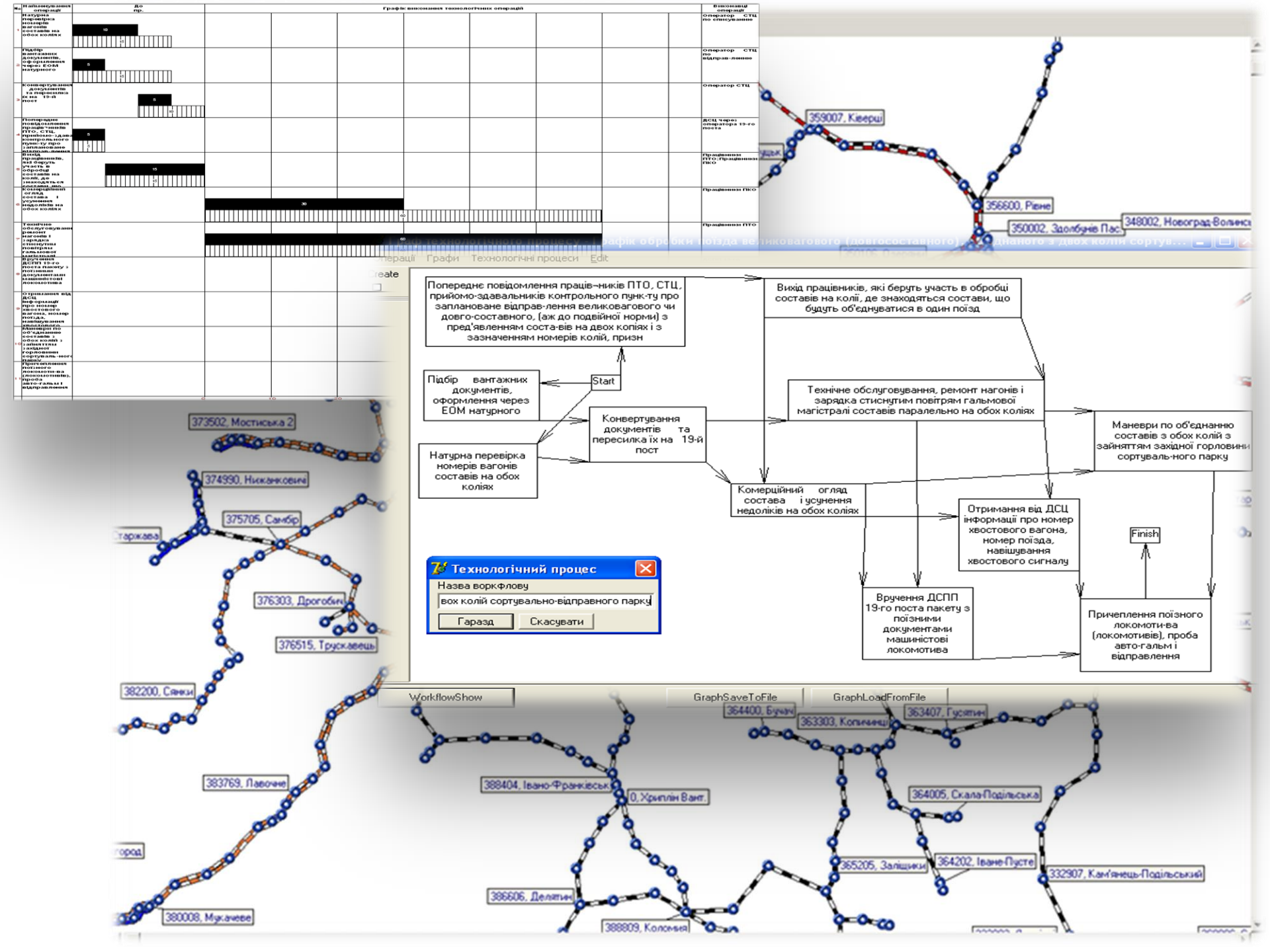
Development of dynamic model of interaction of technological processes of station operation, operation of groups of stations for operational decision-making system.

Calculation of productivity parameters, technical and economic estimates of its operation; potential of optimization of traffic and processing capacity of stations.

System of dynamic planning and forecasting, imitating modeling of station operation using the specified optimality criteria.

System of information support of databases of operations of interactions of the technological typical and created processes.

Software and graphic tools of automatic formation of technological processes of stations and representation of technological processes


359007, Київрш
356600, Рівне
350002, Здолбунів Пас
348002, Новоград-Волинс
Графік обробки поїзда великовагового (довгосоставного) з двох колій сортув...
Операції Графи Технологічні процеси Edit
Попереднє повідомлення праців¬ників ПТО, СТЦ, прийомо-здавальників контрольного пунк-ту про заплановане відправ-лення великовагового чи довго-составного, (аж до подвійної норми) з пред'явленням соста-вів на двох копіях і з зазначенням номерів колій, призн
Вихід працівників, які беруть участь в обробці составів на колії, де знаходяться состави, що будуть об'єднуватися в один поїзд
Підбір вантажних документів, оформлення через ЕОМ натурного
Start
Конвертування документів та пересилка їх на 19-й пост
Технічне обслуговування, ремонт нагонів і зарядка стиснутим повітрям гальмової магістралі составів паралельно на обох коліях
Маневри по об'єднанню составів з обох колій з зайняттям західної горловини сортуваль-ного парку
Натурна перевірка номерів вагонів составів на обох коліях
Комерційний огляд состава і усунення недоліків на обох коліях
Отримання від ДСЦ інформації про номер хвостового вагона, номер поїзда, навішування хвостового сигналу
Finish
Вручення ДСПП 19-го поста пакету з поїзними документами машиністові локомотива
Причеплення поїзного локомоти-ва (локомотивів), проба авто-гальм і відправлення
Технологічний процес
Назва воркфлову
вох колій сортувально-відправного парку
Гаразд
Скасувати
373502, Мостиська 2
374990, Никанкович
375705, Самбір
376303, Дрогобич
376515, Трускавець
382200, Сянки
383769, Лавочне
380008, Мукачеве
WorkflowShow
GraphSaveToFile
GraphLoadFromFile
364400, Бучач
363303, Копичинці
363407, Гусятин
388404, Івано-Франківськ
0, Хриплін Вант.
364005, Скала-Подільська
365205, Заліщики
364202, Іване-Пусте
332907, Кам'янець-Подільський
386606, Делятин
388809, Колсмия

INFORMATION BASIS FOR TECHNOLOGICAL PROCESSES OF STATION OPERATION

- database of typical operations and technological processes of station operation and system of development and updating of technological processes of stations;
- dynamic model of interaction of technological processes of station operation for operational decision-making system (optimum planning and forecasting of station operation);
- uniform information system of technological processes at Ukrzaliznytsya

Optimum plan of operation for expected time

Dynamic model

Forecasting system

Optimization system

Database of technological processes

Flowgraph of production object, production description

Database of typical technological processes

System of editing of technological processes

Regulatory database of operations

System of automation of creation process of object models and modelling of its production

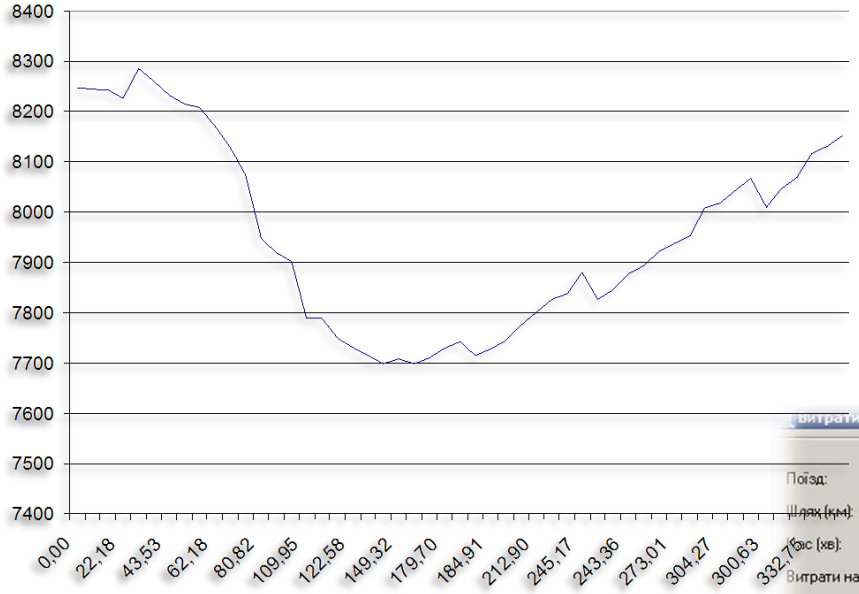
PROJECTS IN THE PIPELINE

Developing:

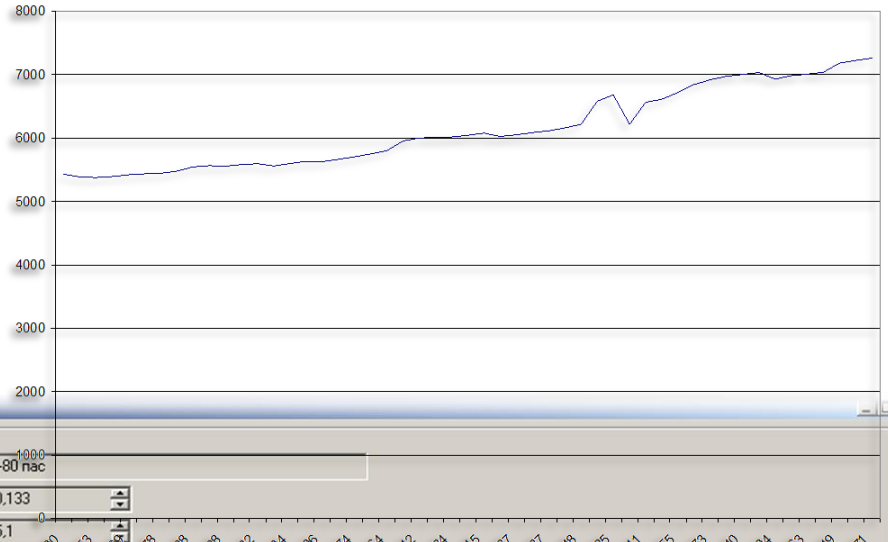
- concepts of automation of scheduling and forecasting the need for car and train traffic volume in order to find the most optimal management strategy for transportation and putting trucks together at Ukrzaliznytsya;
- the application software for across-the-board stage-by-stage transition of the railroad to automated system of regular and on-line scheduling the trains;
- the common set made of typical technological station operation routines and software tools for automation system which forms technological operation routines for station, as well as groups of them;
- dynamic model of interaction of technological station operations, used as the base for on-line decision-making system;
- regular and on-line timetables guidelines for the automated system which forms timetables;
- the automated system for formation and maintenance of regulatory base for development of regular train schedules;
- systems of calculation of capacity of traction power supply in the environment of graph analytical system;
- automated train scheduling;
- railway operator environment for drawing up drafts of formation of trains;
- short-term and long-term plans for train formations;
- systems of optimum adaptive unmanned train handling (based on recent data calculation in operation, taking into account real traction and power, resistance characteristics, technical condition of a rolling stock and influence of external factors) on the basis of high-precision forecasting of parameters of movement in operational conditions;
- available traffic, transportation capacity of railway lines

Power inputs - travelling time (with minimal needed time taken away) curves for different railway sections and trains: (axis Y - power inputs expressed in kW; axis X - that time in minutes)

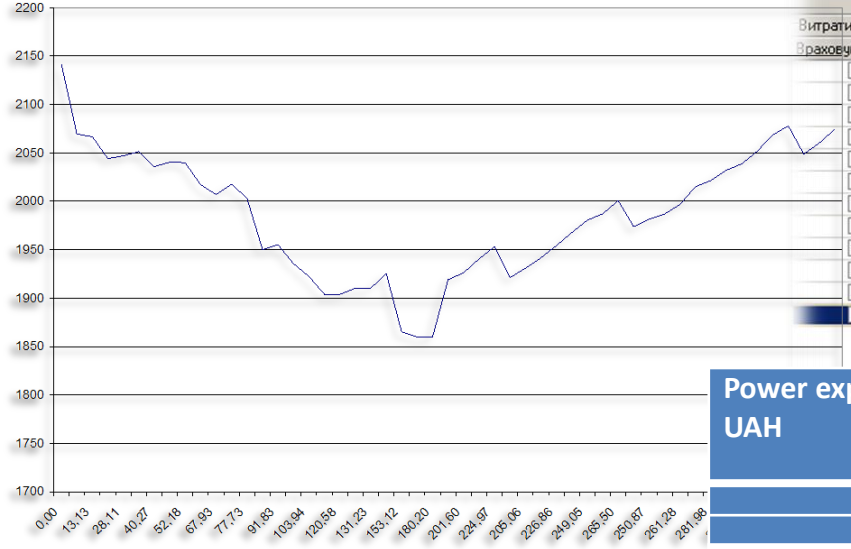
Ivano-Frankovsk - Rakhov, cargo, 2M62

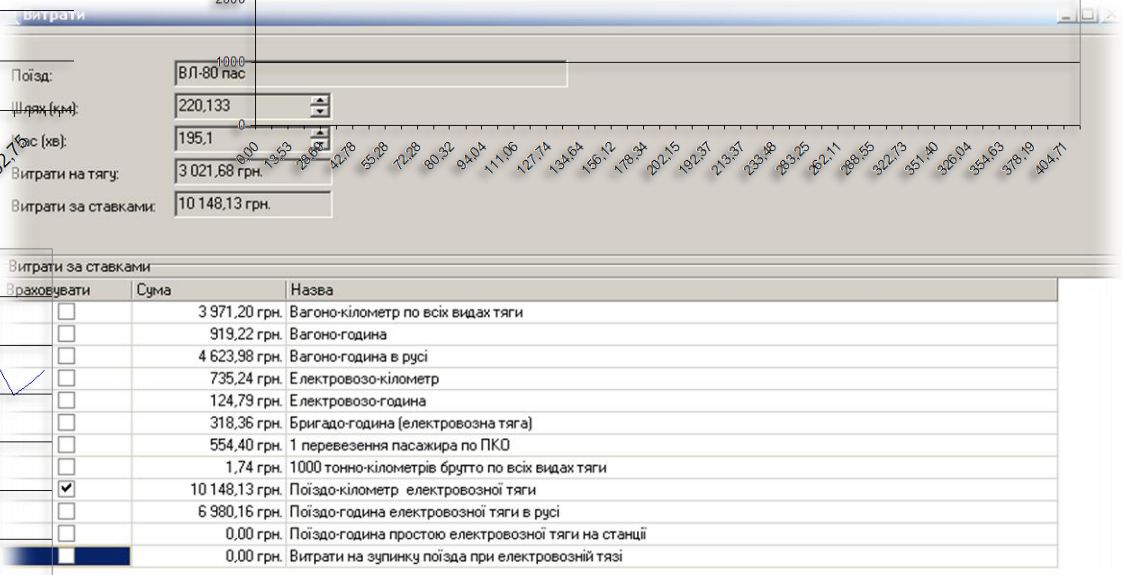


Ivano-Frankovsk - Rakhov, cargo, VL-80, 3000m



Ivano-Frankovsk - Rakhov, cargo, VL-11





Power expenses, UAH	Expenses according to account rates, UAH	Total expenses, UAH	Time of movement, min.
2776,67	18332,89	21109,56	195
2629,09	19310,1	21939,19	226
2631,59	20571,88	23203,47	254