

ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ЗМЕНШЕННЯ ТЕРМІНУ ПРОСТОЮ РУХОМОГО СКЛАДУ

У статті проведено розрахунок перспективи вантажних перевезень на прогностні роки, визначено родову структуру парку вантажних вагонів, зроблено прогноз інвентарного парку вантажних вагонів за родами вантажів до 2015 року.

Ключові слова: вантажні перевезення, простий рухомого складу, вантажні вагони, економічний ефект

Аналіз проблеми та постановка завдання

Для оптимізації управління парками вантажних вагонів після реформування залізничної галузі запропоновано організацію управлінських компаній з функціями комерційного та вагонного Головного управління. Така побудова вантажних компаній дозволить скоротити обіг рухомого складу за рахунок: чіткої організації завантажувальних та розвантажувальних робіт; скорочення терміну простою вагонів на технічних станціях для подачі їх у поточні та планові види ремонту; використання нових форм договорів на використання вагонів компаній-операторів на різних умовах, зокрема оренди для універсального рухомого складу. Для рішення даного завдання необхідно: спрогнозу-

вати обсяги вантажних перевезень до 2015 року; розрахувати структуру парку вантажних вагонів за типами на прогностні роки; розрахувати обіг вантажного вагона на прогностні роки за умови впровадження нових термінів простою вагонів на технічних станціях та під вантажними операціями; визначити необхідну кількість вагонів за типами на прогностні роки за умови впровадження нових обігів вагонів; визначити різницю між прогностними розрахунками вантажного рухомого складу на основі перевезення перспективних вантажів та основі впровадження нових обігів вагонів; визначити економію інвестицій на закупівлю нового рухомого складу.

Виклад основного матеріалу

Розрахунок перспективи вантажних перевезень на прогностні роки

В основу прогнозу обсягів перевезень вантажів та вантажообігу покладений зв'язок цих показників з ВВП України.

Обсяги ВВП, перевезень та вантажообіг за даними Державного комітету статистики України наведені в табл. 1.

З табл. 1 випливає, що в 1996-1999 роках обсяги перевезень вантажів коливаються у межах 335 – 360 млн. т на рік, а, починаючи з 2000 року, обсяги перевезення поступово збільшуються і досягають максимуму в 2007 році – 512,5 млн. т. У 2009 році індекс ВВП та обсяги перевезення вантажів залізничним транспортом були найнижчими що пояснюється впливом світової фінансової кризи на усі галузі виробництва.

Залізничний транспорт, як природна монополія, є відкритою організаційною системою, що постійно перебуває під тиском зовнішніх

сил, які суттєво впливають на його ефективну роботу.

Для того, щоб залізничний транспорт надалі не втрачав свою частку на ринку транспортних послуг, слід визначити причини і наслідки розвитку даної галузі народного господарства та перспективи вантажних перевезень.

Прогноз вантажних перевезень до 2015 року виконано за допомогою кореляційно – регресивного аналізу. Рівняння регресії побудовано за допомогою використання прикладного пакету Microsoft Excel має вигляд:

$$y=136,7+235,9x, \quad (1)$$

де y – обсяг перевезення вантажів залізничним транспортом, млн. т;

x – індекс ВВП України відповідних років.

Коефіцієнт детермінації цього рівняння становить 0,887. Розрахункове значення F - критерію 110,2 при критичному рівні 4,6.

Динаміка ВВП України

Рік	Індекс фізичного обсягу ВВП	Індекс базисного обсягу ВВП	Обсяг перевезень, млн. т	Вантажообіг, млн. т/км
1995	–	1	360	195800
1996	0,900	0,9	342,6	166214
1997	0,970	0,873	341,4	165631
1998	0,981	0,856	335,1	162575
1999	0,998	0,854	334,6	162333
2000	1,059	0,904	357	173200
2001	1,092	0,987	369,9	103500
2002	1,052	1,038	391	193100
2003	1,096	1,138	443,5	224900
2004	1,121	1,276	460,9	233600
2005	1,027	1,31	448,7	223400
2006	1,073	1,406	476,8	240600
2007	1,079	1,517	512,5	262800
2008	1,023	1,552	498,8	256867,7
2009	0,85	1,319	391,2	195978,9
2010	1,012	1,135	432,5	218037,6

Розрахункові значення t -критерію 5,22 та 10,5 при критичному значенні 2,145. Таким чином, рівняння статистично значуще в цілому та значущі всі його коефіцієнти.

Базуючись на прогнозі ВВП (зростання індексів ВВП на кожний рік складе 5 %), та за допомогою рівняння розраховано прогнозні значення обсягів відправлення вантажів (табл. 2).

Таблиця 2

Зв'язок обсягів перевезення вантажів з ВВП України

Рік	Індекс базисного обсягу ВВП	Обсяг перевезення вантажів фактичне, млн. т.	Обсяг перевезення вантажів за моделлю, млн. т.
1999	0,854	334,6	338,1847
2000	0,904	357	349,9816
2001	0,987	369,9	369,5643
2002	1,038	391	381,5971
2003	1,138	443,5	405,1907
2004	1,276	460,9	437,7500
2005	1,31	448,7	445,7718
2006	1,406	476,8	468,4217
2007	1,517	512,5	494,6107
2008	1,552	498,8	502,8685
2009	1,319	391,2	447,8953
2010	1,335	432,5	451,6702
2011	1,402	-	467,4190
2012	1,472	-	483,9552
2013	1,545	-	501,3182
2014	1,623	-	519,5494
2015	1,704	-	538,6921

Отже, з таблиці 2 випливає, що у 2015 році обсяг перевезень вантажів буде 538,7 млн. т.

Взаємозв'язок фактичних даних обсягу перевезень вантажів з прогнозними даними моделі відображено на рис. 1.

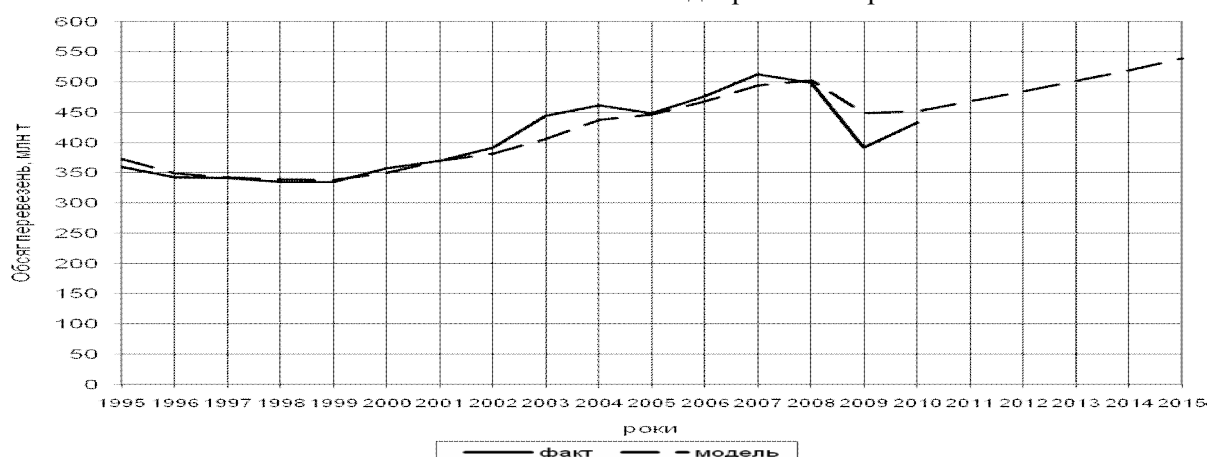


Рис. 1 Динаміка та прогноз обсягів перевезень до 2015 року

Прогноз вантажообігу Укрзалізниці виконано аналогічно прогнозам обсягів перевезень до 2015 року за допомогою рівняння

$$y = 33476,9 + 144697,9x, \quad (2)$$

де

y – вантажообіг Укрзалізниці, млн. т;
 x – індекс ВВП України відповідних років.

Коефіцієнт детермінації цього рівняння становить 0,707. Розрахункове значення F -критерію 33,8 при критичному рівні 4,6. Розрахункові значення t -критерію 1,15 та 5,81 при

критичному значенні 2,145. Звідси випливає, що вільний член значимий.

Якщо рівняння без вільного члена:

$$y = 172809,3x, \quad (3)$$

Коефіцієнт детермінації цього рівняння становить 0,987. Розрахункове значення F -критерію 1138,1 при критичному рівні 4,6. Розрахункове значення t -критерію становить 33,73 при критичному значенні 2,145.

Результати досліджень представлено в табл. 3.

Таблиця 3

Зв'язок обсягів вантажообігу з ВВП України

Рік	Індекс базисного обсягу ВВП	Вантажообіг фактичний, млн т.км	Вантажообіг за моделлю, млн т.км
1999	0,854	162333	147579,1
2000	0,904	173200	156219,6
2001	0,987	103500	170562,8
2002	1,038	193100	179376,1
2003	1,138	224900	196657
2004	1,276	233600	220504,7
2005	1,31	223400	226380,2
2006	1,406	240600	242969,9
2007	1,517	262800	262151,7
2008	1,552	256867,7	268200
2009	1,319	195978,9	227935,5
2010	1,335	218037,6	230700,4
2011	1,40175	-	242235,4
2012	1,471838	-	254347,2
2013	1,545429	-	267064,6
2014	1,622701	-	280417,8
2015	1,703836	-	294438,7

Залізниці України здійснюють перевезення вантажів декількох тисяч найменувань.

Вивчення перспективної структури вантажів дозволяє правильно вирішувати питання про оптимальне оновлення універсального та спеці-

ального вантажного рухомого складу з метою зменшення втрат вантажів і збільшення рівня механізації завантажувально-розвантажувальних робіт.

Таблиця 4

Структура відправлення за родами вантажів, млн. т

Показник	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Відправлено вантажів, у т. ч.:	284	296	313	330	363	388	380	398	416	400	322
кам'яне вугілля	82	83	85	91	93	98	102	97	96	96	91
нафта	14	12	12	17	22	27	24	20	17	13	11
руда	47	52	51	56	60	64	66	70	730	69	62
чорні метали	26	28	31	32	32	35	37	36	42	36	27
добрива	43	5	5	5	5	6	6	7	8	7	5
лісові вантажі	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	3
зерно	9	8	5	8	11	6	9	12	9	7	20
будівельні матеріали	34	30	30	37	37	45	49	47	56	62	37
кокс	9	9	11	10	10	12	12	10	10	11	9
цемент	38,60	4,10	3,70	3,90	5,10	6,90	8,30	9,30	10,50	10,80	6,20
інших вантажів	54,78	57,73	55,80	55,44	63,86	72,75	73,40	87,30	89,60	83,30	51,30

Для прогнозування перспективних обсягів перевезень з урахуванням структури вантажів необхідно врахувати зміни у відправленні кожного з них. Для цього в табл. 5 розрахована пи-

тома вага 11 родів вантажів за стандартною номенклатурою в загальній кількості обсягів перевезень.

Таблиця 5

Питома вага вантажів у відправленні, частка

Наймен. вантажів	Роки											Середнє значення
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
кам'яне вугілля	0,29	0,28	0,27	0,28	0,26	0,25	0,27	0,24	0,23	0,24	0,28	0,26
нафта	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,05
руда	0,17	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18	0,17	0,19	0,17
чорні метали	0,09	0,09	0,10	0,10	0,09	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,08	0,09
добрива	0,15	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03
лісові вантажі	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,01
зерно	0,03	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,062	0,03
будівельні матеріали	0,12	0,10	0,10	0,11	0,10	0,12	0,13	0,12	0,14	0,15	0,12	0,12
кокс	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,027	0,03	0,03
цемент	0,14	0,014	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
інші вантажі	0,19	0,20	0,18	0,17	0,18	0,19	0,19	0,22	0,22	0,21	0,16	0,19
разом												1,01

З табл. 5 випливає, що значна кількість вантажів залізничного транспорту відноситься до масових. Аналіз структури відправлення вантажів свідчить про її стабільність у часі. Так, перше місце займає кам'яне вугілля, друге та

третє – руда залізна і марганцева та інші вантажі, четверте – будівельні матеріали, п'яте – чорні метали. Загальна доля цих вантажів становить 82 % від загальної кількості відправлених вантажів.

Таблиця 6

Прогноз структури перевезень за родами вантажів, млн. т.

Показник	2011 рік	2012 рік	2013 рік	2014 рік	2015 рік
Обсяг перевезення вантажів за моделлю, у т.ч за номенклатурою вантажів	467,419	483,9552	501,3182	519,5494	538,6921
кам'яне вугілля	121,9964	126,3123	130,8441	135,6024	140,5986
нафта	22,43611	23,22985	24,06328	24,93837	25,85722
руда залізна та марганцева	79,92865	82,75634	85,72542	88,84295	92,11635
чорні метали	43,00255	44,52388	46,12128	47,79854	49,55968
добрива	13,08773	13,55075	14,03691	14,54738	15,08338
лісові вантажі	4,206771	4,355597	4,511864	4,675945	4,848229
зерно	12,62031	13,06679	13,53559	14,02783	14,54469
будівельні матеріали	54,68802	56,62276	58,65423	60,78728	63,02698
кокс	13,55515	14,0347	14,53823	15,06693	15,62207
цемент	13,55515	14,0347	14,53823	15,06693	15,62207
інші вантажі	88,34219	91,46754	94,74915	98,19484	101,8128

Визначення родової структури парку вантажних вагонів

Мета наступних досліджень полягає у необхідності визначення структури парку по родах вантажних вагонів.

Відомо, що перевезення кам'яного вугілля та інших вантажів, що мають найбільші прогностичні значення, здійснюються у піввагонах.

На основі сказаного можна заключити, що до 2015 року Укрзалізниця необхідно мати значну кількість піввагонів.

Для більш точних розрахунків перспективної кількості вантажних вагонів необхідно врахувати існуючу структуру вагонів для перевезення кожної родової групи вантажів та можливі зміни у цій структурі за умови закупівлі вантажних вагонів нового покоління з орієнтуванням на спеціальний рухомий склад.

Родовий склад парку вагонів повинен відповідати структурі вантажопотоку.

Під завантаження слід подавати універсальні або спеціалізовані вагони, що найбільшою мірою відповідають властивостям вантажів,

забезпечують їх збереження, механізоване навантаження і вивантаження з мінімальною витратою матеріалів на кріплення та не забруднюють навколишнє середовище.

Для розрахунків робочого та інвентарного парків до 2015 року планується: зменшити обіг вагона з 7,04 до 4,8 доби за рахунок підвищення дільничної швидкості, зменшення терміну знаходження вагонів на технічних станціях та під навантаженням; збільшити навантаження на вісь з 23,2 до 25 тонн, що передбачено Державною цільовою програмою реформування залізничного транспорту; в більшій кількості використовувати спеціальний рухомий склад. Розрахунок інвентарного парку вантажних вагонів проводиться за формулами:

$$n_p = n_{инв} * k_p, \quad (4)$$

де $n_{инв}$ – інвентарний парк вантажних вагонів,

n_p – запланований парк вантажних вагонів,

K_p – коефіцієнт, що враховує співвідношення робочого та інвентарного парків вантажних вагонів, прийнятий рівним 0,9. Дане значення розраховане за допомогою статистичних даних як відношення робочого парку до інвентарного по роках і прийняте прогнозне значення 0,9, оскільки спостерігається за останні чотири роки тенденція до збільшення даного співвідношення.

$$n_p = U * O, \quad (5)$$

де U – запланована робота вантажного вагону по роках;

O – запланований обіг вагона (діб).

Робота вантажного вагона розраховується за формулою (6):

$$U = \frac{\sum P}{P_{cm} * 365}, \quad (6)$$

Розрахунки за формулами зведені в табл. 7.

Таблиця 7

Прогноз інвентарного парку вантажних вагонів на 2011-2015 роки

Рік	Обсяг перевезень, млн. т	O, діб	Pст	U	np	kp	пінв
2009 звітні дані	322, 222	7,04	63,3	13 939,00	119 790	0,9126	131 256
2009 нові дані	322,222	4,8 новий обіг	63,3	13 939,00	66 907 нова кількість вагонів	0,9126	73 422 нова кількість вагонів
2011	467,419	5,2	64,0	20 009,38	104 048	0,9	115608
2012	483,955	5,1	64,5	20 556,65	104 839	0,9	116 487
2013	501,318	5,0	65,0	21 130,36	105 651	0,9	117 390
2014	519,549	4,9	65,2	21 831,62	106 975	0,9	118 861
2015	538,692	4,8	65,5	22 532,34	108 155	0,9	120 172

З табл. 7 випливає, що для перевезення запланованого об'єму вантажів на 2011 рік потрібно 115 608 вантажних вагонів, на 2012 рік – 116 487 вагонів, на 2013 рік – 117 390 вагонів, на 2014 рік – 118 861 вагонів і на 2015 рік – 120 172 вагонів.

Для розрахунку прогнозованої потреби вантажних вагонів за родами за базу було прийнято 2010 рік. У 2010 році парк вантажних вагонів Укрзалізниці складав 120 266 одиниці рухомого складу. З них основну частину – 49,57 % піввагони, або 59 618 одиниць та спеціальні вагони – 25,06 %, або 30 145 од. Критих вагонів у парку – 12 000 од., або 9,97 %, цистерн – 9 599 од., або 7,98 %, платформ – 8 596 од., або 7,15 %, парк рефрижераторних вагонів складає всього 308 од.

Для подальших прогнозних розрахунків була використана існуюча структура парку вантажних вагонів за 2010 рік та їх питома вага.

Згідно з прогнозом структури перевезень вантажів за родами, в табл. 8 та 9 розраховано родову структуру парку вантажних вагонів за двома варіантами.

Після розподілу парку вантажних вагонів колишнього СРСР в Україні, у зв'язку із спадом перевезень вантажів, створився надлишок вантажних вагонів. Як наслідок, закупівля нових вагонів практично не проводилась. Починаючи з 2000 року, намітилась тенденція зростання обсягів перевезень, змінилась структура вантажів, що, у свою чергу, призвело до збільшення потреби у вантажних вагонах загалом і особливо у піввагонах, котуновозах, цистернах, мінераловозах.

Для збалансування прогнозованої кількості вантажних вагонів з фактичною їх наявністю була запропонована нова структура парку за родами рухомого складу, яка представлена в табл. 9.

Таблиця 8

Прогноз інвентарного парку вантажних вагонів по родам вантажів за умови збереження існуючої структури парку

Рік	Всього вагонів	КР	ПЛ	ПВ	ЦС	РФ	Інші						
							МВЗ	ХДЗ	ЦМВ	ОКТ	ЗНВ	ФТГ	ДМК
							12026 6	12000	8596	59618	9599	308	648
	Доля, в загальному обсязі	0,1	0,071	0,496	0,08	0,003	0,005	0,02	0,033	0,028	0,096	0,066	0,008
2011	113833	11383	8082	56460	9106	341	569	1707	3756	3187	10928	7513	911
2012	117858	11786	8368	58458	9429	354	589	1768	3889	3300	11314	7779	943
2013	122087	12209	8668	60555	9767	366	610	1831	4029	3418	11720	8058	977
2014	126526	12653	8983	62757	10122	380	633	1898	4175	3543	12146	8351	1012
2015	131188	13119	9314	65069	10495	394	656	1968	4329	3673	12594	8658	1050

Таблиця 9

Прогноз інвентарного парку вантажних вагонів по родам вантажів за умови зміни структури парку

Рік	Всього вагонів	КР	ПЛ	ПВ	ЦС	РФ	Спеціальні вагони						
							МВЗ	ХДЗ	ЦМВ	ОКТ	ЗНВ	ФТГ	ДМК
							12026 6	12000	8596	59618	9599	308	648
	Прогнозна доля вагонів за родами	0,0900	0,0520	0,5100	0,0800	0,0025	0,0055	0,015	0,0400	0,0300	0,0990	0,0680	0,0080
2011	115608	10405	6012	58960	9249	289	636	1734	4624	3468	11445	7861	925
2012	116487	10484	6057	59408	9319	291	641	1747	4659	3495	11532	7921	932
2013	117390	10565	6104	59869	9391	293	646	1761	4696	3522	11622	7983	939
2014	118861	10697	6181	60619	9509	297	654	1783	4754	3566	11767	8083	951
2015	120172	10815	6249	61288	9614	300	661	1803	4807	3605	11897	8172	961

Розрахунок зменшення обігу вантажного вагону та визначення доходу від продажу надлишкових вагонів

Дослідження обігу вантажного вагону з 1999 по 2009 рік показали, що його коливання дуже великі. У 1999 році обіг вагону складав 8,93 доби, потім він знизився до 4,34 доби у 2005 році, а з 2006 року відбулося поступове зростання і у 2009 році його значення досягло 7,04 доби.

Це відбулося, в основному, за рахунок збільшення терміну простою вагона на технічних станціях з 5,66 годин до 9,44 години та під ван-

тажними операціями з 23,00 годин у 2005 році до 41,95 години у 2009 році при поступовому збільшенні дільничної швидкості вантажних поїздів з 32,1 км/год у 1999 році до 38,6 км/год у 2009 році.

На рис. 2 подано схему обігу вантажного вагона Укрзалізниці розрахованого за даними у 2009 році, а на рис. 3 запропоновано нову схему обігу вантажного вагона з урахуванням реального зменшення терміну простою рухомого складу на технічних станціях та під вантажними операціями за даними, близькими до 2005 року.

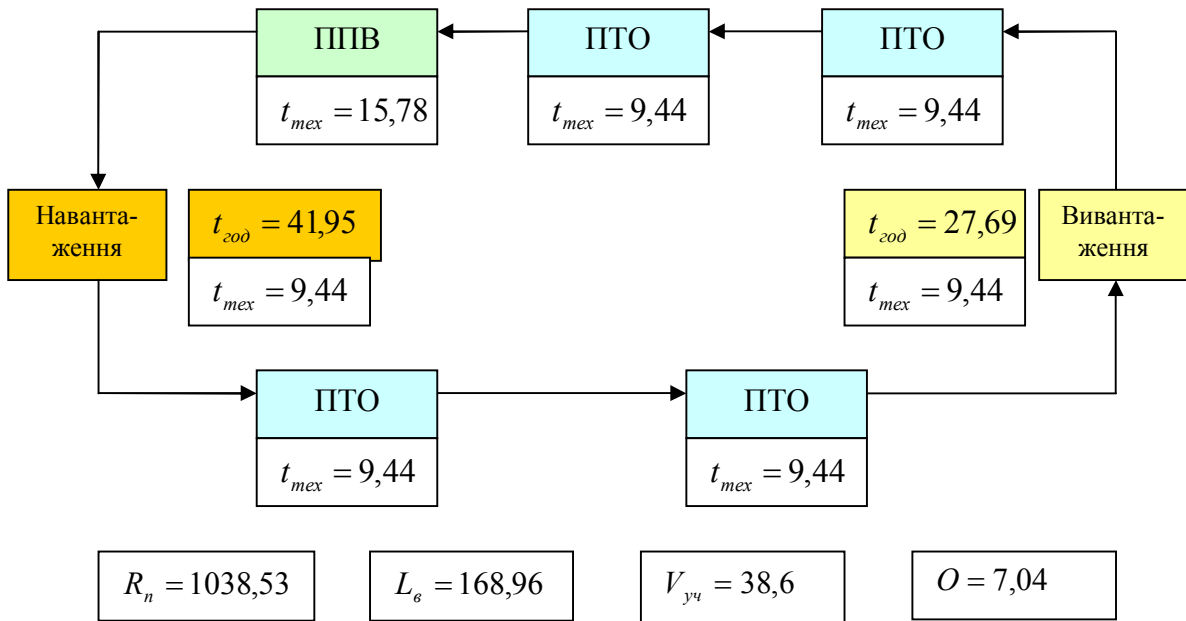


Рис. 2. Схема обігу вантажного вагона на технічній станції та під вантажною операцією у 2009 році

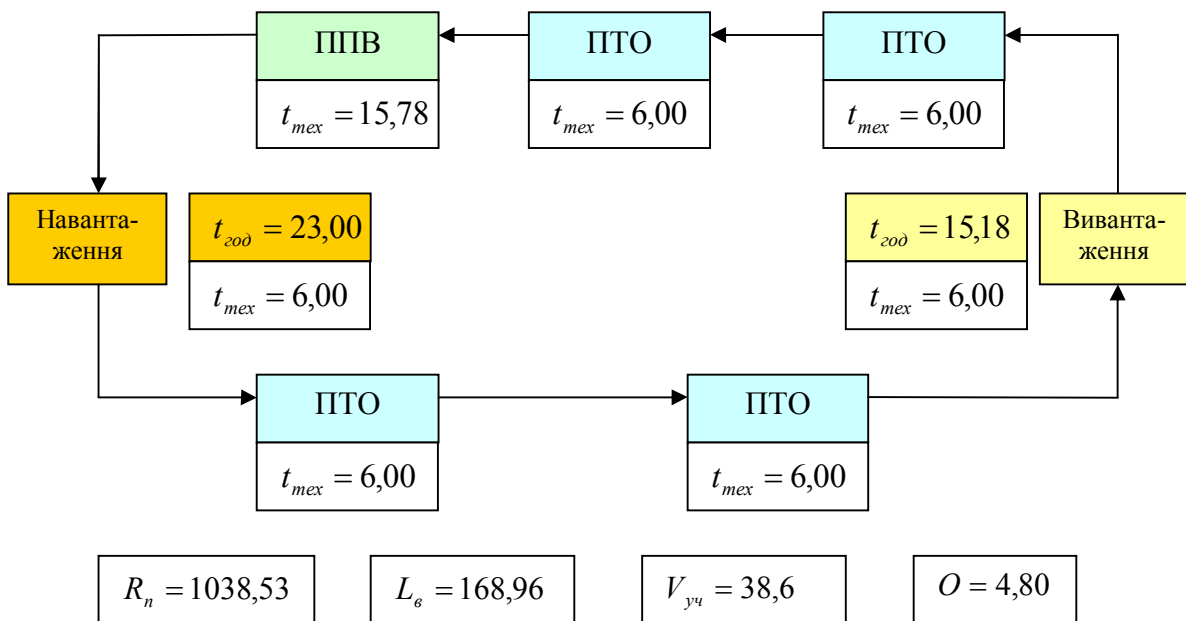


Рис. 3. Схема обігу вантажного вагону у 2009 році за умови впровадження нових термінів простою вагонів на технічній станції та під вантажною операцією

На основі сказаного вище можна заключити, що управлінська компанія, якщо вона буде об'єднувати функції комерційного та вагонного головних управлінь, може значно знизити простої рухомого складу під вантажною операцією та на технічних станціях за рахунок: збереження технологічних контактів між комерційним та вагонним господарствами, відпрацьованих в Укрзалізниці, за умови об'єднання цих функцій в одній управлінській компанії; впровадження нової техніки на пунктах завантаження та розвантаження вагонів, яка буде придбана за приватні кошти управлінської компанії; впровадження нової організації робіт з направлення вагонів для планових видів ремонту у власні та інші вагонні депо і заводи, що дозволить ліквідувати понаднормативні простої рухомого складу; нової організації технологічного процесу на пунктах підготовки вагонів під навантаження, що дозволить заздалегідь узгоджувати термін подачі порожнього рухомого складу і тим самим скоротити термін простоїв вагонів на технічних станціях.

Висновки

Виходячи з запропонованої технології робіт з управління вантажними компаніями-операторами та на основі розрахунків, можна констатувати наступне: кількість вантажних вагонів робочого парку може бути знижена

Якщо продати надлишкові вагони ($n_{\text{інв}}^{\text{надл}}$), після дооцінки з урахуванням зносу за справедливою ціною ($\text{СЦ}_{\text{в}}^{\text{надл}}$) компаніям-операторам, то можна отримати значний дохід (D), який отримає Фонд державного майна в особі Міністерства інфраструктури України.

Завдяки такій організації та впровадженню нової техніки навантажувально-розвантажувальних робіт можна досягти у 2015 році рівня простоїв вагонів наближених до 2005 року (найкращі дані) та в подальшому мінімізувати їх.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Програма економічних реформ України на 2010-2014 роки «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава» [Текст].
2. Транспортна стратегія України на період до 2020 року, яка затверджена Кабінетом Міністрів України розпорядженням від 20 жовтня 2010 року № 2174. [Текст]
3. Указ Президента України № 504/2011 «Про Національний план дій на 2011 рік щодо впровадження Програми економічних реформ на 2010-2014 роки» [Текст].

Надійшла до редколегії 06.03.2012.

Прийнята до друку 26.04.2012.

Ю. С. БАРАШ, Ю. В. БУЛГАКОВА, Л. В. МАРЦЕНЮК

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОТ СНИЖЕНИЯ СРОКА ПРОСТОЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

В статье произведен расчет перспективы грузовых перевозок на прогнозные годы, определена породовая структура парка грузовых вагонов, сделан прогноз инвентарного парка грузовых вагонов по родам грузов до 2015 года

Ключевые слова: грузовые перевозки, простой подвижного состава, грузовые вагоны, экономический эффект

Yu. S. BARASH, J. V. BULGAKOVA, L.V. MARTSENYIK

DETERMINING THE ECONOMIC EFFECT OF REDUCING THE IDLE TIME OF THE ROLLING STOCK

In the article calculated the prospects for freight traffic on forward-years, defined structure of freight wagons, to predict the inventory of freight wagons on the goods leave for 2015

Key words: freight transport, a simple rolling stock, freight cars, the economic effect