

транспортних шляхів на основі інформації, отриманої за допомогою підводного апарата-робота, що утворює теоретичну основу для автоматизації моніторингу водних транспортних шляхів на основі роботизованих технологій.

Література

1. Розміщення продуктивних сил України: Підручник. / Є.П. Качан, М.О. Петрига, М.О. Ковтонюк та ін. За ред. Є. П. Качана. – К.: Вища школа, 1998. – 375 с.
2. Осауленко О.Г. Україна у цифрах у 2004 році. Статистичний довідник. // Держкомстат України. – К.: Консультант, 2005. – 261 с.
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 20 липня 1996 р. № 815 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод».
4. Інструкція по інженерному обстеженню і паспортизації портових гідротехнічних споруд. // Міністерство транспорту України. ДПВНДІ морського транспорту «ЧорноморНДІпроект», Одеса. – 2001. – 225 с.
5. Блинцов В.С., Костенко Ю.К. Автоматизированная система мониторинга гидротехнических сооружений водных транспортных путей. // Вестник Херсонского национального технического университета. – Херсон, 2007. – № 4 (27). – С. 476-481.
6. Блинцов В.С. Привязные подводные системы. – К.: Наукова думка, 1998. – 232 с.
7. Бабанський Ю.М., Радашев В.І., Бабкін Г.В., Блінцов В.С. Актуальні задачі створення приладового забезпечення для моніторингу підводних потенційно небезпечних підводних об'єктів. // Матеріали 3-ї всеукраїнської науково-техн. конф. з міжнародною участю «Проблеми автоматизації та електрообладнання транспортних засобів» (ПАЕТЗ-2006). – Миколаїв: НУК. – 2006. – С. 62-69.
8. Острейковский В.А. Теория систем: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1997. – 240 с.10. Копейкин М.В., Спиридонов В.В., Шумова Е.О. Базы данных. Информатические модели баз данных: Учеб. пособие. – СПб.: СЗТУ, 2004. – 187 с.
9. Калянов Г.Н. CASE: структурный системный анализ (автоматизация и применение). – М.: ЛОРИ, 1996. – 242 с.

УДК 656.212.5

ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ СОРТУВАЛЬНИХ ГІРОК ПРИ ЗАСТОСУВАННІ НОВИХ ГІРКОВИХ ГОРЛОВИН

О.В. Розсоха

Викладач

Кафедра залізничних станцій та вузлів
Українська державна академія залізничного транспорту
пл. Фейербаха, 7, м. Харків, Україна, 61050
Контактний тел. (057) 730-10-42

Проведено моделювання скоочування розрахункових бігунів у розрахункових сполученнях з гірок великої і середньої потужності з метою оцінки ефективності та сфери застосування нових гіркових горловин. Визначені режими гальмування, що забезпечують мінімальну потужність паркової гальмової позиції, для кожної із запропонованих горловин з урахуванням висоти сортувального пристрою. Виконано порівняння результатів моделювання

1. Вступ

Сортувальні пристрої залізниць України в даний час не забезпечують потрібної якості сортувального процесу.

Відомо, що на якість і ефективність процесу сортування вагонів значно впливає конструкція гіркових горловин. Крім того встановлено, що гіркові горловини, які використовуються на залізницях України, не забезпечують ресурсозбереження [1-3]. Таким чином, удосконалення конструкції гіркових горловин є важливою науковою задачею.

2. Постановка проблеми

Традиційне регулювання швидкості скоочування відцепів на спускній частині з однією або двома гальмовими позиціями (ГП) не завжди забезпечує необхідну ефективність сортувального процесу.

Рішенням даної проблеми може бути застосування нових гіркових горловин, в яких передбачається укладка ланцюга малопотужних уповільнювачів (ВНУ-2, ВНУ-2М, УВУ), які мають кращі техніко-експлуатаційні показники у порівнянні з потужними уповільнювачами. Це дозволить не тільки підвищити

ефективність сортувального процесу, а і зменшити витрати на механізацію сортувальних пристроїв, які на сьогодні обчислюються десятками мільйонів гривень.

3. Аналіз досліджень і публікацій

Питаннями удосконалення конструкцій та розрахунків параметрів гіркових горловин займалися вчені: Образцов В. Н., Страковський І. І., Луговцов М.Н., Негрей В. Я., Павлов В. Є, Уздін М.М., Єфіменко Ю.І., Савченко І.Є., Івашкевич В.К., Дашков М.Г., Вульфсон Б.Н., Карпов А.М., Абуладзе Л.В. та ін.

В своїх дослідженнях вони приділяли увагу підвищенню переробної спроможності сортувальних гірок. Проблема ресурсозбереження на той час не розглядалась через неактуальність.

4. Формулювання мети (постановка завдання)

Метою досліджень є визначення можливості та сфери застосування нових гіркових горловин на підставі результатів моделювання скочування розрахункових бігунів у розрахункових сполученнях при застосуванні різних режимів гальмування відцепів для гірок великої і середньої потужності (відповідно ГВП та ГСП) з урахуванням кліматичних умов нашої країни.

5. Результати моделювання скочування розрахункових бігунів з ГВП та ГСП при застосуванні на спускній частині уповільнювачів ВНУ-2М

Моделювання скочування розрахункових бігунів у розрахункових сполученнях виконувалось з сортувальних гірок, на спускній частині яких застосовані нові горловини, запропоновані авторами [2].

При моделюванні прийняті умови:

- кут між напрямком зустрічного вітру та напрямком сортування вагонів – 20° ;
- розрахункова температура повітря для несприятливих умов скочування – $-10,3^{\circ}\text{C}$;
- швидкість входу хорошого та дуже хорошого бігуна (відповідно ДХБ та ХБ) на паркову гальмову позицію (ПГП) – не більше 5,1 м/с (при умові обладнання ПГП трьома уповільнювачами ВНУ-2М);
- швидкість виходу ДХБ та ХБ з ПГП – 1,4 м/с;
- встановлена швидкість розпуску – 1,7 м/с та 1,4 м/с відповідно для ГВП і ГСП;
- ГП спускної частини обладнані уповільнювачами ВНУ-2М.

В основу моделі скочування розрахункових бігунів покладена методика, що розроблена в ХІПТі д.т.н. Долаберідзе О.М. Розрахунки виконані для сприятливих і несприятливих метеорологічних умов.

На спускній частині сортувальних гірок використовувалися наступні режими гальмування ДХБ та ХБ:

- 1) забезпечення максимального інтервалу на останній розділовій стрілці для ГВП та ГСП;
- 2) різниця тривалості скочування ДХБ та ХБ до останньої розділової стрілки дорівнює нулю (наближується до нуля);

3) швидкості виходу ДХБ та ХБ з ГП приблизно однакові;

4) швидкості входу ДХБ та ХБ на пучкову ГП приблизно однакові;

5) повне використання потужності уповільнювачів спускної частини;

6) швидкості виходу ДХБ та ХБ з пучкової ГП позиції приблизно однакові.

На даний час сортувальні пристрої залізниць України мають значний резерв переробної спроможності. Тому її підвищення не є актуальною задачею. Відомо, що при скороченні тривалості знаходження составів в парку приймання отримується економія, яка значно менша від тієї, що виникає в результаті зменшення потужності ПГП. Від потрібної потужності ПГП залежать витрати на механізацію сортувальної гірки, амортизацію, матеріали і запасні частини, технічне обслуговування і ремонт технічних засобів, відшкодування витрат від пошкодження вагонів і вантажів, електроенергію, необхідну для регулювання швидкості скочування відцепів і для відшкодування витрат стиснутого повітря з гальмових циліндрів та пневматичних вузлів уповільнювачів. Таким чином, в даній роботі основна увага приділена дослідженням впливу конструкції нових гіркових горловин на потрібну потужність ПГП. Результати моделювання скочування розрахункових бігунів у розрахункових сполученнях наведені на рис. 1 - 6. На них вказані залежності потрібної потужності ПГП від висоти гірки тільки у випадках, коли забезпечується встановлена швидкість розпуску, допустима швидкість входу на ПГП та швидкість виходу з ПГП не більше 1,4 м/с.

Для ГВП необхідно зазначити наступне.

З наведених графіків залежностей видно, що перша гіркова горловина може застосовуватися при висоті сортувальної гірки до 4,6 м, друга горловина – при висоті від 2,8 до 5,0 м, третя – при висоті від 2,6 до 4,6 м.

Результати розрахунків, наведені у табл. 1, свідчать про те, що в діапазоні від 2,8 м до 4,4 м з точки зору найменшої потужності ПГП найбільш ефективною горловиною є друга.

Найменша величина гальмування ДХБ на ПГП у несприятливих погодних умовах забезпечується, як правило, при застосуванні першого режиму регулювання швидкості на спускній частині, в деяких діапазонах висот - третього та четвертого (табл. 2), у сприятливих погодних умовах – теж при застосуванні першого режиму, для окремих висот гірок - при застосуванні другого, третього, четвертого і шостого режимів.

Для ГСП слід зазначити наступне: перша гіркова горловина може застосовуватися при висоті сортувального пристрою від 2,2 м до 4,8 м, друга горловина – при висоті від 2,4 м до 5,0 м, третя – при висоті від 2,4 м до 5,4 м.

В залежності від потужності ПГП в діапазоні від 2,4 до 5,0 м найбільш ефективною є горловина №2.

Найменша величина гальмування ХБ на ПГП у сприятливих умовах скочування розрахункових бігунів забезпечується, як правило, при застосуванні першого режиму гальмування (табл. 5), у несприятливих умовах скочування – теж при застосуванні першого режиму, в діапазонах висот від 2,4 м до 2,8 м – в основному при застосуванні четвертого.

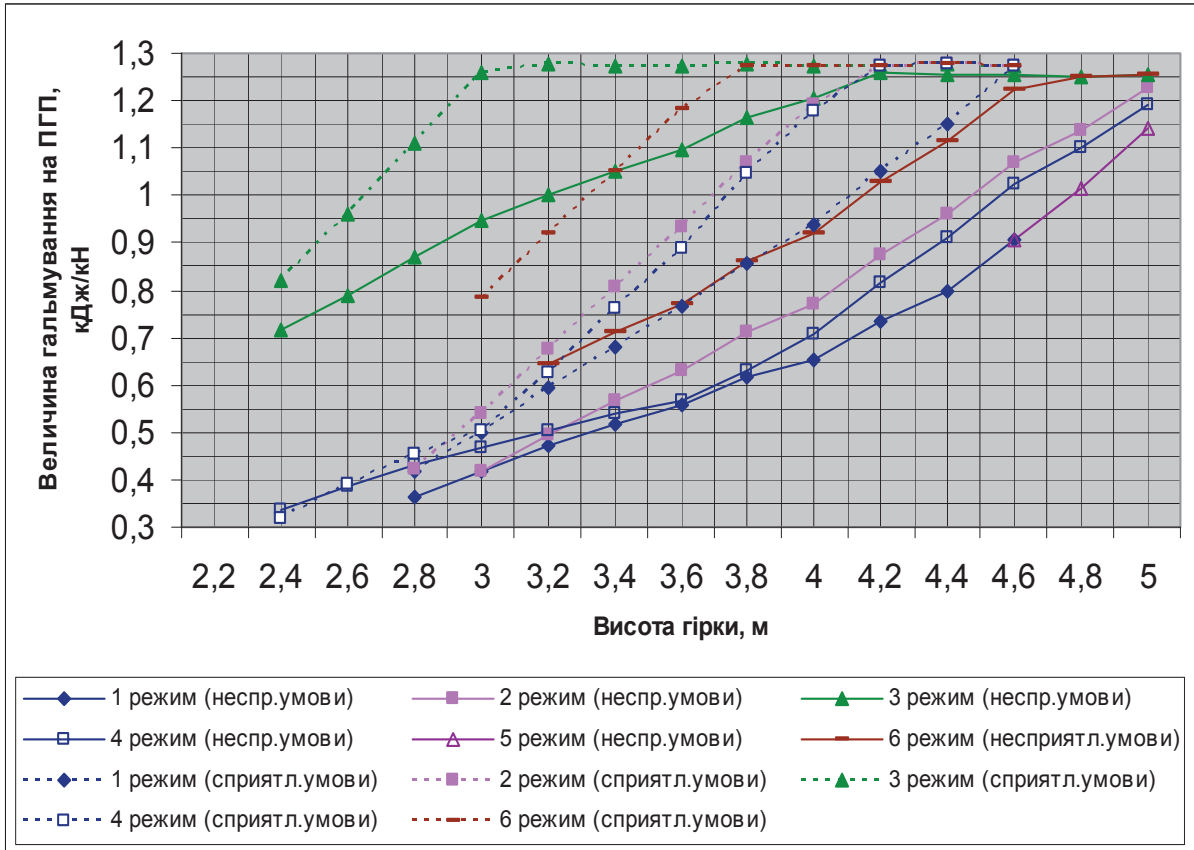


Рисунок 1 – Результати моделювання скочування розрахункових бігунів при застосуванні гіркової горловини 1 для ГВП

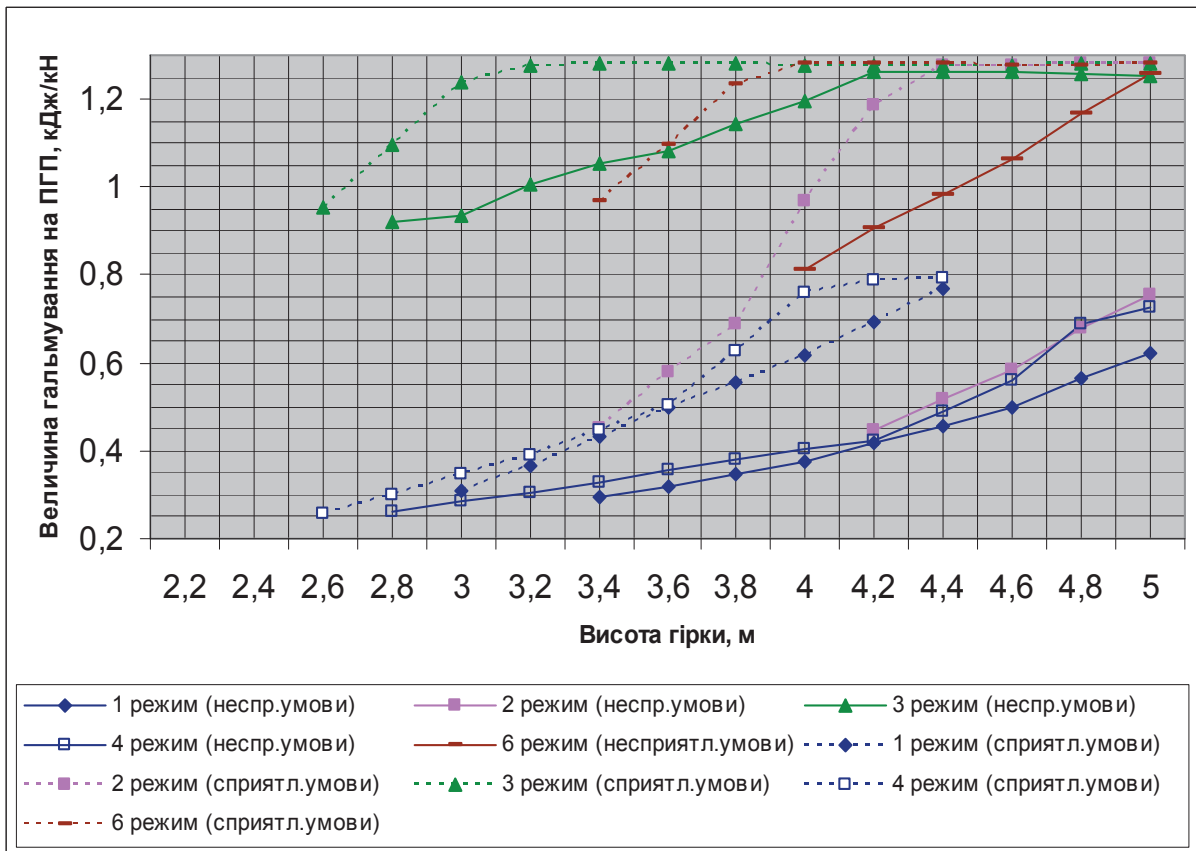


Рисунок 2 – Результати моделювання скочування розрахункових бігунів при застосуванні гіркової горловини 2 для ГВП

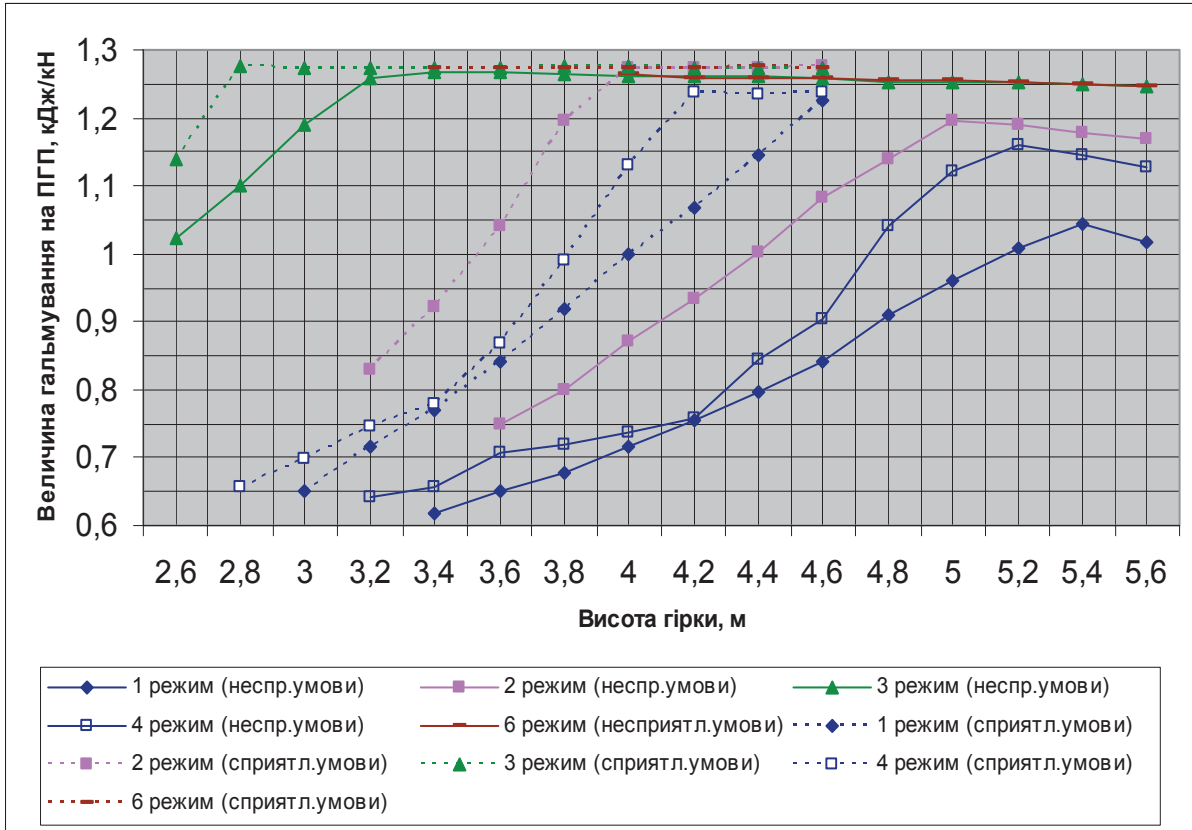


Рисунок 3 – Результати моделювання скочування розрахункових бігунів при застосуванні гіркової горловини 3 для ГВП

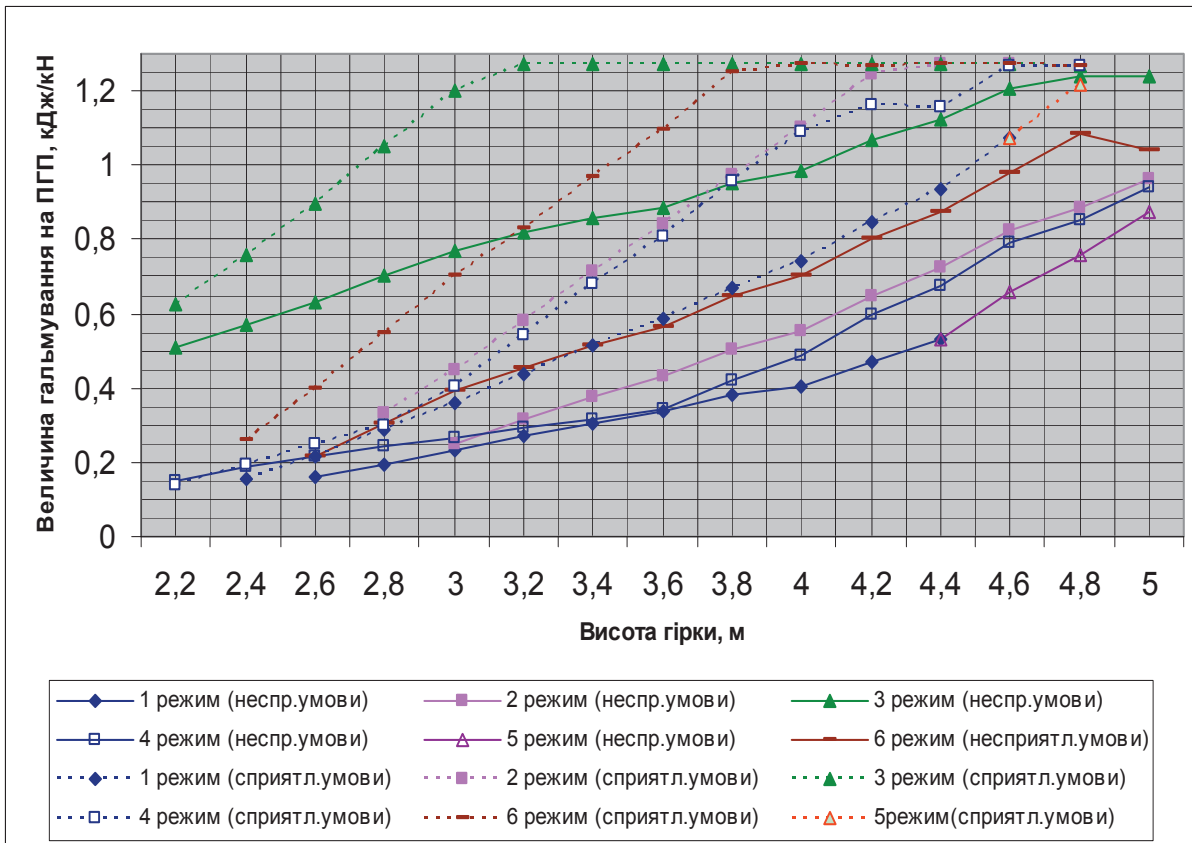


Рисунок 4 – Результати моделювання скочування розрахункових бігунів при застосуванні гіркової горловини 1 для ГСП

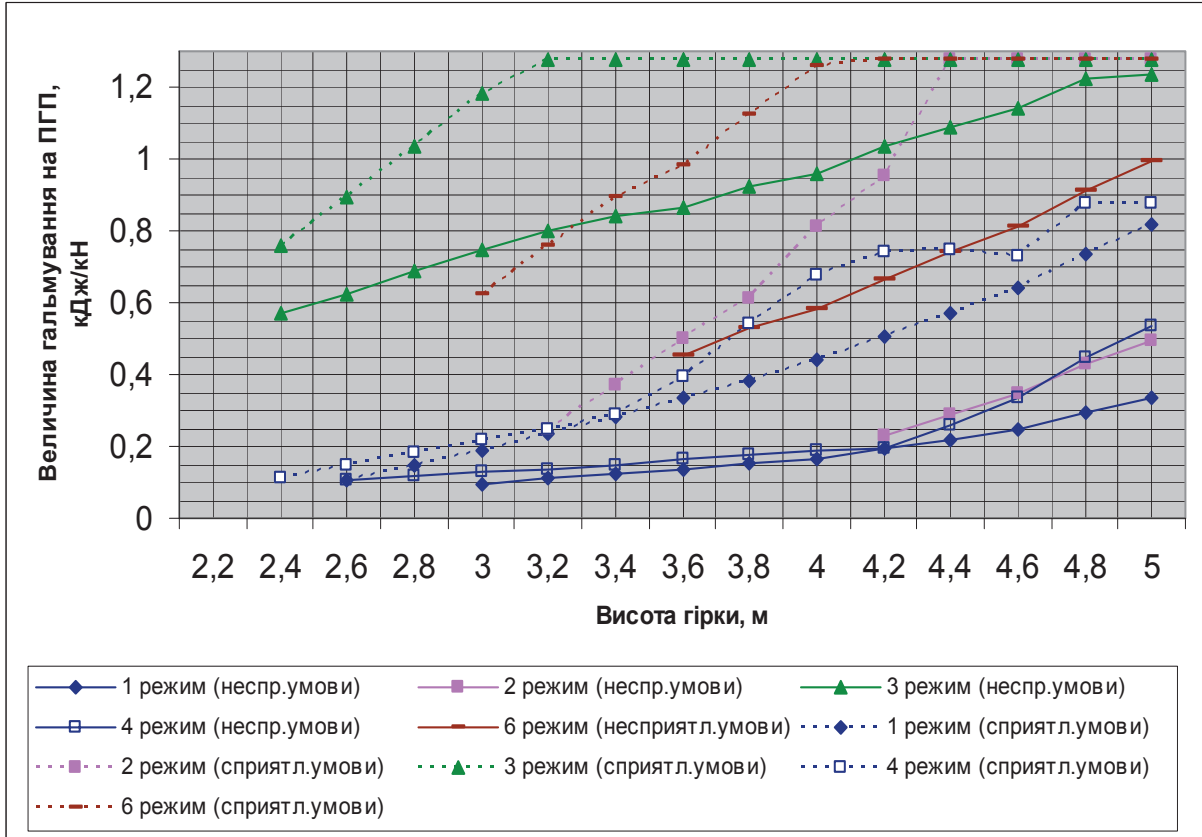


Рисунок 5 – Результати моделювання скочування розрахункових бігунів при застосуванні гіркової горловини 2 для ГСП

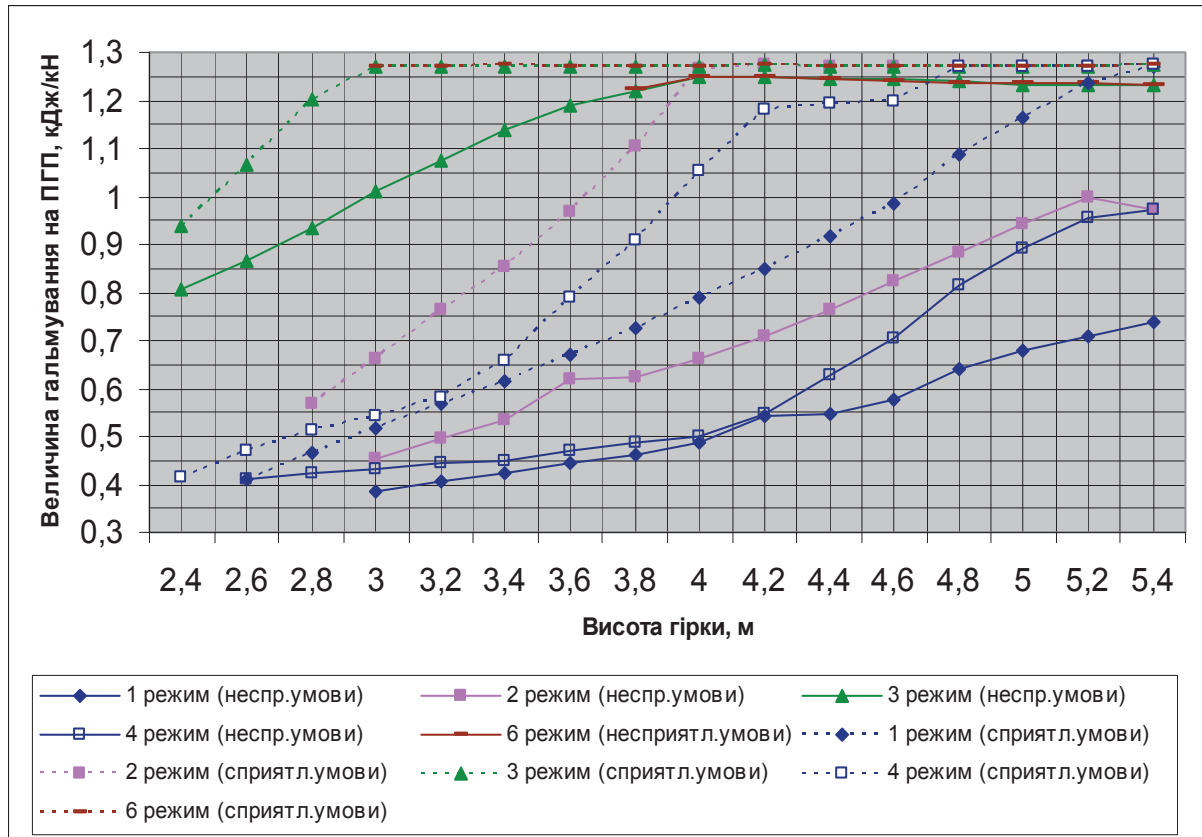


Рисунок 6 – Результати моделювання скочування розрахункових бігунів при застосуванні гіркової горловини 3 для ГСП

Таблиця 1

Результати розрахунку потрібної потужності ПГП та необхідного числа уповільнювачів на ПГП для ГВП

№ гіркової горловини	Потрібна потужність ПГП / число вагонних уповільнювачів ВНУ-2М на ПГП при висоті гірки, м														
	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0
1	-	0,32/1	0,39/1	0,42/1	0,50/2	0,59/2	0,68/2	0,77/2	0,86/2	0,94/3	1,05/3	1,15/3	1,27/3	-	-
2	-	-	-	0,3/1	0,31/1	0,36/1	0,43/1	0,5/2	0,56/2	0,62/2	0,69/2	0,77/2	1,28/3	1,28/3	1,28/3
3	-	-	1,14/3	0,66/2	0,75/2	0,72/2	0,77/2	0,84/2	0,92/3	1,0/3	1,07/3	1,14/3	1,23/3	-	-

Таблиця 2

Режими гальмування ДХБ, що забезпечують мінімальну потужність ПГП, при застосуванні гіркових горловин 1–3 на ГВП

№ гіркової горловини	Висота гірки, м	Режим гальмування ДХБ, при якому забезпечується мінімальна потужність ПГП	
		Несприятливі метеорологічні умови	Сприятливі метеорологічні умови
1	до 2,8	4	4
	2,8-4,6	1	1
2	2,8-3,0	4	4
	3,0-3,4	4	1
	3,4-4,4	1	1
	4,4-5,0	1	2,3,6
3	2,6-2,8	3	3
	2,8-3,0	3	4
	3,0-3,2	3	1
	3,2-3,4	4	1
	3,4-4,6	1	1

Таблиця 3

Необхідне число уповільнювачів ВНУ-2М при застосуванні гіркових горловин 1–3 для ГВП

Висота гірки, м	Число колій в сортувальному парку	Загальне число уповільнювачів на спускній частині та підгіркових коліях при застосуванні гіркової горловини		
		1	2	3
2,4	16	36	-	-
	18	38	-	-
	20	44	-	-
	22	48	-	-
	24	52	-	-
2,6	16	36	-	70
	18	38	-	67
	20	44	-	82
	22	48	-	88
	24	52	-	94
2,8	16	36	48	51
	18	38	52	55
	20	44	56	62
	22	48	60	66
	24	52	64	70
3,0-3,4	16	52	48	51
	18	58	52	55
	20	64	56	62
	22	70	60	66
	24	76	64	70

3,3	16	52	64	51
	18	58	70	55
	20	64	76	62
	22	70	82	66
	24	76	88	70
3,8	16	52	64	70
	18	58	70	67
	20	64	76	82
	22	70	82	88
	24	76	88	94
4,0-4,4	16	68	64	70
	18	76	70	67
	20	84	76	82
	22	92	82	88
	24	100	88	94
4,6	16	68	80	70
	18	76	88	67
	20	84	96	82
	22	92	104	88
	24	100	112	94
4,8	16	-	80	-
	18	-	88	-
	20	-	96	-
	22	-	104	-
	24	-	112	-
5,0	16	-	80	-
	18	-	88	-
	20	-	96	-
	22	-	104	-
	24	-	112	-

Таблиця 4

Результати розрахунку потрібної потужності ПГП та необхідного числа уповільнювачів на ПГП для ГСП

№ гіркової горловини	Потрібна потужність ПГП / число вагонних уповільнювачів ВНУ-2М на ПГП при висоті гірки, м																
	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4
1	0,14/1	0,2/1	0,22/1	0,29/1	0,36/1	0,44/1	0,52/2	0,59/2	0,67/2	0,74/2	0,85/2	0,94/3	1,07/3	1,22/3	-	-	-
2	-	0,11/1	0,11/1	0,15/1	0,19/1	0,23/1	0,28/1	0,34/1	0,38/1	0,44/1	0,51/2	0,57/2	0,64/2	0,74/2	0,82/2	-	-
3	-	0,42/1	0,41/1	0,47/2	0,52/2	0,57/2	0,62/2	0,67/2	0,73/2	0,79/2	0,85/2	0,92/3	0,99/3	1,09/3	1,16/3	1,24/3	1,27/3

Таблиця 5

Режими гальмування ХБ, що забезпечують мінімальну потужність ПГП при застосуванні гіркових горловин 1–3 на ГСП

№ гіркової горловини	Висота гірки, м	Режим гальмування ХБ, при якому забезпечується мінімальна потужність ПГП	
		Несприятливі метеорологічні умови	Сприятливі метеорологічні умови
1	до 2,4	4	4
	2,4-2,6	4	1
	2,6-4,4	1	1
	4,4-4,6	5	1
	4,6-4,8	5	5
2	2,4-2,6	3	4
	2,6-3,0	4	1
	3,0-5,0	1	1
3	2,4-2,6	3	4
	2,6-3,0	4	1
	3,0-5,4	1	1

Таблиця 6

Необхідне число уповільнювачів ВНУ-2М при застосуванні гіркових горловин 1–3 для ГСП

Висота гірки, м	Число колій в сортувальному парку	Загальне число уповільнювачів на спускній частині та підгіркових коліях при застосуванні гіркової горловини		
		1	2	3
2,2	16	36	-	-
	18	38	-	-
	20	44	-	-
	22	48	-	-
	24	52	-	-
2,4-2,6	16	36	48	38
	18	38	52	40
	20	44	56	42
	22	48	60	44
	24	52	64	46
2,8-3,2	16	36	48	51
	18	38	52	55
	20	44	56	62
	22	48	60	66
	24	52	64	70
3,4-4,0	16	52	48	51
	18	58	52	55
	20	64	56	62
	22	70	60	66
	24	76	64	70
4,2	16	52	64	51
	18	58	70	55
	20	64	76	62
	22	70	82	66
	24	76	88	70
4,4-4,8	16	68	64	70
	18	76	70	67
	20	84	76	82
	22	92	82	88
	24	100	88	94
5,0	16	-	64	70
	18	-	70	67
	20	-	76	82
	22	-	82	88
	24	-	88	94
5,2-5,4	16	-	-	70
	18	-	-	67
	20	-	-	82
	22	-	-	88
	24	-	-	94

Сфери застосування гіркових горловин 1, 2, 3

Висота гірки, м	Номер гіркової горловини при числі колій у сортувальному парку				
	16	18	20	22	24
2,2			-/1		
2,4-2,6	1/1			1/3	
2,8			1/1		
3,0-3,2			2/1		
3,4			2/2		
3,6			3/2		
3,8			1/2		
4,0	2/2	3/2		2/2	
4,2	2/3	3/3		2/3	
4,4	2/2	3/2		2/2	
4,6	1/2			3/2	
4,8-5,0			2/2		
5,2-5,4			-/3		

Примітка – у чисельнику вказаний номер гіркової горловини для ГВП, у знаменнику – для ГСП.

Після моделювання скочування розрахункових бігунів, складені табл. 3 і 6, де вказане необхідне число уповільнювачів при числі колій у сортувальному парку від 16 до 24 для горловин 1, 2, 3.

Отримані результати дозволяють рекомендувати сфери застосування нових гіркових горловин з позиції капіталовкладень на механізацію сортувальних пристроїв (табл.7).

6. Висновки

Проведені дослідження свідчать про те, що:

- є можливість застосування запропонованих гіркових горловин для ГВП та ГСП;
- діапазон висот ГСП при застосуванні гіркових горловин 1, 2, 3 більший ніж діапазон висот ГВП (відповідні діапазони складають 2,2÷5,4м і 2,4÷5,0м);
- для обох типів гірок з огляду на капіталовкладення на механізацію сортувальних пристроїв у більшості випадків ефективною є горловина 2;

– є необхідність подальших досліджень нових гіркових горловин при застосуванні на ГП малопотужних уповільнювачів УВУ-07;

– забезпечується ресурсозбереження сортувальних пристроїв при застосуванні запропонованих гіркових горловин при певних вихідних даних.

Література

1. Огар О. М., Розсоха О. В., Светличний С.М. Аналіз і особливості конструкції гіркових горловин вітчизняних сортувальних пристроїв // 36. наук. праць.-Харків: УкрДАЗТ, 2007.-Вип.85.-С.57-64.
2. Огар О. М., Розсоха О. В. Напрямки удосконалення конструкцій гіркових горловин сортувальних пристроїв з позиції ресурсозбереження // Восточно-Европейский журнал передовых технологий.-№ 5/2(29), 2007.-С.54-58.
3. Данько М. І., Берестов І. В., Огар О. М., Розсоха О. В. Дослідження ефективності застосування нових гіркових горловин. // Залізничний транспорт України. – 2008. - № 1.- С. 18-21.