



ШІСТЯ АННА МИКОЛАЇВНА

учениця 10 класу
комунального закладу
«Центральноукраїнський науковий ліцей-інтернат
Кіровоградської обласної ради».

ШТУЧНА ЛЬОДОВА ПЕРЕПРАВА

НАУКОВІ КЕРІВНИКИ:

СІРІКОВ ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ,
доцент кафедри електротехнічних систем та енергетичного менеджменту
Центральноукраїнського національного технічного університету, кандидат технічних наук;

ШЕРЕМЕТ ПАВЛО МИКОЛАЙОВИЧ,
заступник директора з наукової роботи комунального закладу «Центральноукраїнський
науковий ліцей-інтернат Кіровоградської обласної ради», кандидат педагогічних наук.



МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ:

полягає в підвищенні простоти та скритності створення переправ для подолання водних перешкод.

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ:

створення переправ для подолання водних перешкод.

ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ:

концепція створення «штучної льодової переправи».

ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ:

1. Проаналізувати конструкції відомих переправ та способів їх побудови;
2. Розробити концепцію штучної льодової переправи;
3. Обґрунтувати можливість технічної реалізації штучної льодової переправи.

ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

полягає в розробці концепції створення переправ для подолання водних перешкод, шляхом заморожування води річки та ґрунту берегів, що дозволяє спрощувати створення переправ та підвищує їх скритність.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ:

ТЕОРЕТИЧНІ:

- аналізу та індукції – при дослідженні конструкцій понтонних переправ;
- синтезу – для створення концепції «штучної льодової переправи»;
- моделювання та абстрагування – для визначення питомої кількості рідкого азоту для заморожування води.

ЕМПІРИЧНІ:

- підрахунок – для обчислення загальної кількості рідкого азоту для створення штучної льодової переправи.

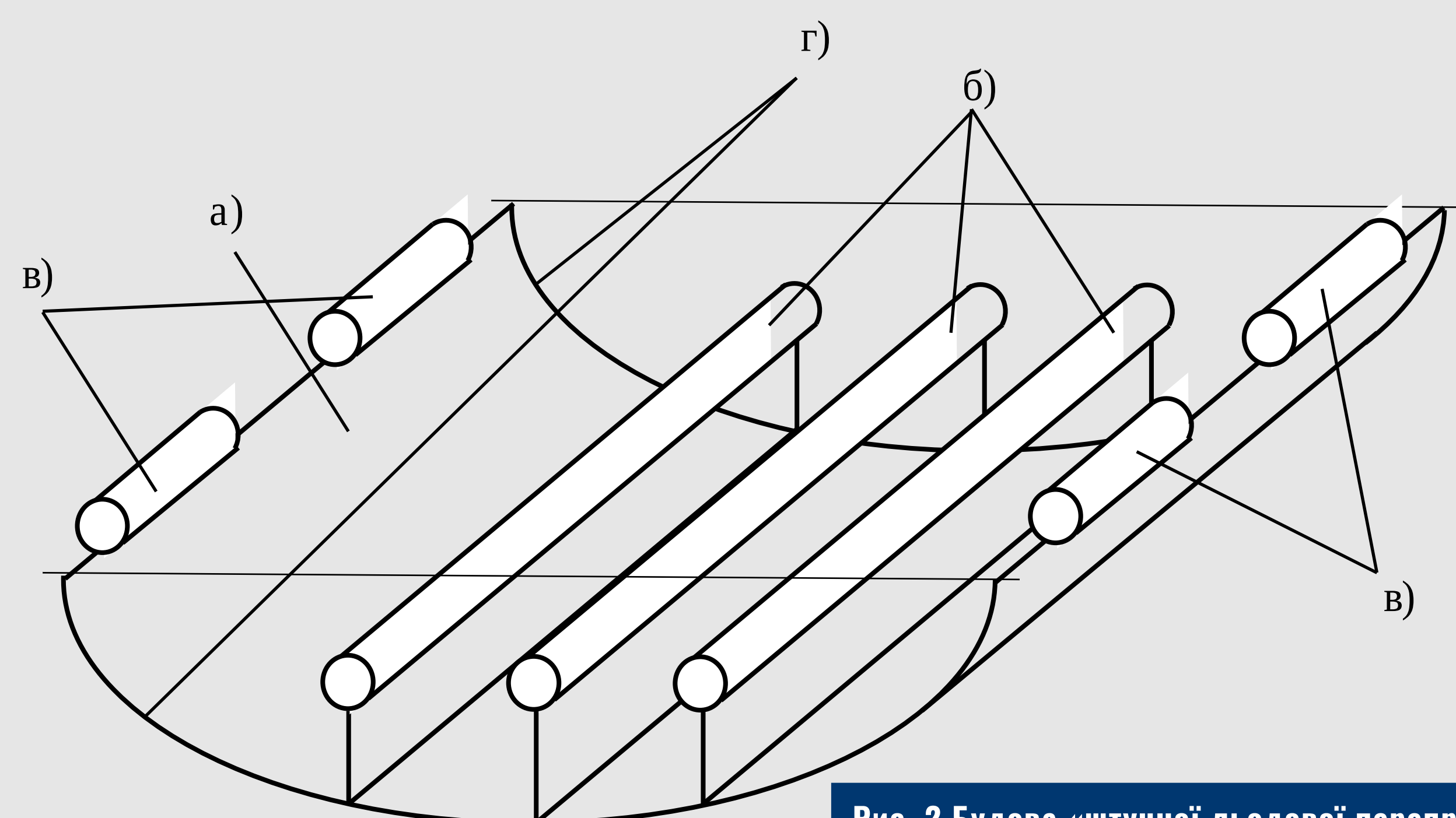


Рис. 2 Будава «штучної льодової переправи»
(розроблено автором)

КОНСТРУКЦІЯ СКЛАДАЄТЬСЯ З НАСТУПНИХ ЕЛЕМЕНТІВ:

- тканина або плівка **А** (яка не дасть води, що охолоджується змиватися течією і перемішуватися з водою річки);
- трубки **Б** (по яким буде текти рідкий азот, а після випаровування буде проходити охолоджений газ);
- поплавки **В** (для утримання на поверхні води всієї конструкції, що не дадуть їй потонути);
- ребра жорсткості **Г** (для підтримання форми жолоба);
- деталі або матеріали для з'єднання.



Рис. 1 Тимчасовий наплавний міст (фото з Інтернету)

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРЕПРАВИ		ТОВЩИНА КРИГИ, (с), м							
		0,7		0,8		0,9		1,0	
довжина (ширина річки) (а), м	ширина (b) м	об'єм води, (V _в), м ³	об'єм азоту, (V _а), м ³	об'єм води, (V _в), м ³	об'єм азоту, (V _а), м ³	об'єм води, (V _в), м ³	об'єм азоту, (V _а), м ³	об'єм води, (V _в), м ³	об'єм азоту, (V _а), м ³
1000	5	3500	52,5	4000	60	4500	67,5	5000	75
900	5	3150	47,25	3600	54	4050	60,75	4500	67,5
800	5	2800	42	3200	48	3600	54	4000	60
700	5	2450	36,75	2800	42	3150	47,25	3500	52,5
600	5	2100	31,5	2400	36	2700	40,5	3000	45
500	5	1750	26,25	2000	30	2250	33,75	2500	37,5
400	5	1400	21	1600	24	1800	27	2000	30
300	5	1050	15,75	1200	18	1350	20,25	1500	22,5
200	5	700	10,5	800	12	900	13,5	1000	15
100	5	350	5,25	400	6	450	6,75	500	7,5

Таблиця 1. Результати розрахунку необхідної кількості азоту для переправи (таблиця автора)

ВИСНОВКИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ:

В проведеній науково-дослідній роботі розроблена концепція створення «штучної льодової переправи», що дозволяє підвищити простоту та скритність створення переправ для подолання водних перешкод.

1

Аналіз існуючих конструкцій та способів побудови понтонних мостів показав, що створення понтонного мосту вимагає значних зусиль – великої кількості важких вантажних автомобілів, що перевозять деталі мосту, а це в свою чергу робить наведення мосту легко помітним та витратним у зберіганні (необхідно підтримувати в робочому стані велику кількість автомобілів), вимагає значну кількість спеціально навчених інженерних військ.

2

Замерзла крига водойм може слугувати твердим покриттям для створення переправ. Так, на росі і досі наводяться льодові переправи на річках.

3

Запропонована концепція створення «штучної льодової переправи», яка значно полегшує процес розгортання та згортання переправ через водні перешкоди. Кількість автомобільної техніки значно скорочена, а отже скритність створення такої переправи значно підвищується. Вартість пливки, з якої робиться жолоб, значно менше за металеві герметичні конструкції понтонів, а отже дешевизна такої конструкції очевидна.

4

Проведені розрахунки показали, що для замороження 1 м³ води з температурою 15°C до льоду з температурою -5°C потрібно 0,015 м³ рідкого азоту.

5

Проведені розрахунки показали, що для створення навіть довгих переправ (500-1000 м з шириною 5 м) кількість рідкого азоту знаходиться в прийнятних межах (до 75 м³), тобто для створення переправи достатньо декількох автомобільних цистерн з рідким азотом. Цим обґрунтована можливість технічної реалізації «штучної льодової переправи».