

**Секція: Технічні науки.**

*Михалко О.Г.*

*ст. викладач кафедри*

*технології виробництва продукції тваринництва*

*Сумський національний аграрний університет*

*м. Суми, Україна*

## **АВІАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТА ЛІКВІДАЦІЇ ГІДРОДИНАМІЧНИХ СТИХІЙНИХ ЛИХ**

Територія України схильна в період льодоходу на річках до таких небезпечних явищ природи як скупчення внутрішньо-водного пухкого льоду у період формування крижаного покриву (зажори) та великих і в меншій мірі невеликих криг льоду (затори) наприкінці зими і навесні [1].

Зажори і затори, в свою чергу, утворюють льодову пробку і викликають додаткове підвищення рівня води та можливість затоплення прилеглої території, сільськогосподарських земель, населених пунктів, об'єктів економіки, мереж комунікацій. Крім того, при прориві водою перешкоди (інженерних споруд тощо) може з'являтися хвиля, яка створить небезпеку раптового затоплення території, що розташована нижче за течією.

Наслідком обумовлених заторно-зажорними повеннями надзвичайних ситуацій (НС) є значний матеріальний збиток, і часто, – людські жертви.

З метою проведення запобіжних заходів на річках України, особливо великих і поточних з півдня на північ, практикується проведення дослідження ситуації та аналіз ризиків, забезпечується постійне спостереження за рухом льоду на початку замерзання або під час танення річок і приймаються рішення на проведення завчасних попереджувальних заходів й застосування методів штучного ослаблення крижаного покриву ділянок річок [2]

При ускладненні обстановки, зазвичай у разі неочікуваного утворення затору в небажаному місці або потужного забиття льодом частини живого

перетину річки завдяки збігу несприятливих обставин, негайно вживаються міри по дробленню льоду в місцях можливого утворення льодових пробок [3: ст. 28, ст.71, ст. 77, ст. 79] із застосуванням механічних і вибухових методів [4].

Застосування в практиці вищенаведених методів у боротьбі із заторнимиявищами при катастрофічних наслідках можливе окремо і в комплексі з використанням авіації.

Авіація може використовуватися за трьома напрямками:

- повітряна розвідка льодової обстановки уздовж річки шляхом візуального спостереження й із застосуванням аерофотознімання. Як правило, для оперативного з'ясування гідрогеологами льодової обстановки на річках на значній відстані доцільно використовувати легкомоторну (малу) авіацію і вертольоти з підготовленими екіпажами. Картограма повітряної розвідки льоду (складена на основі схеми або великомасштабної карти річки) є одним з основних оперативних документів при визначенні найбільш дієвих заходів боротьби із заторами.

- доставка в заторні райони фахівців, устаткування і матеріалів, необхідних для проведення робіт; також – мала авіація і вертольоти;

- дистанційне руйнування і запобігання утворенню льодових заторів шляхом їх бомбардування з повітря (бомбардувальна авіація) і підриванням зарядів й інших інженерних боєприпасів [5] або вібрацією [6], що збуджується хвилепродуктором (з використанням літаків і вертольотів).

Проте авіаційне бомбометання малоефективне через труднощі прицільного попадання у найбільш напружені зони затору, малу кількість бомб в одному вильоті та їх підрив на великій глибині й вельми високу вартість вильоту. Цей метод слід застосовувати у виняткових випадках, коли всі інші заходи вичерпані, при катастрофічних підйомах заторного рівня і неможливості вжити інших заходів в короткі терміни.

Для більш ефективного знищення льодових заторів доцільно використовувати вертольоти носії штатних вертолітних систем мінування місцевості (ВСМ, ВМР, ОУПДМ) для кріплення контейнерів з касетами на

зовнішній підвісці або касети з стрічковим транспортером у вантажній кабіні, з метою розміщення в них підготовлених до викиду підривних зарядів, споряджених багатоцільовими підривниками сповільненої дії.

У порівнянні з авіаційним бомбометанням «вертолітний» спосіб є більш ефективною й перспективною системою дроблення льоду, оскільки він відрізняється більшою точністю розкладки підривних зарядів і дозволяє викидати їх на поверхню льоду при швидкостях 10-60 км. год. і висотах польоту повітряного судна (ПС) 4-300 метрів.

Відмітною особливістю використання обладнання вертолітних систем є повне виключення виходу людей на поверхню льоду. Це істотно підвищує безпеку підривних робіт в період первинних переміщень льоду або під час активного льодоходу.

Можуть застосовуватися інші фюзеляжні розкладники підривних зарядів, розроблені за принципово новими технологіями дистанційного впливу на тіло затору, що вже утворився і ущільнився, з метою його ліквідації. Основні рекомендовані вимоги до їх характеристик, за результатами теоретичних і експериментальних досліджень й практичного досвіду, з урахуванням безпечності авіаційних робіт, наведені в табл.1.

**Таблиця 1 - Очікувані характеристики дистанційних вертолітних систем, що розробляються для дроблення льоду й знищення льодових заторів (ДВС – ЗЛЗ) вибуховим методом**

Показники	Рекомендовані вимоги до ДВС - ЗЛЗ
Обладнання вертольотів	ВМР – вертолітний мінний розкладник ВСМ – вертолітна система мінування ОУПДМ – обладнання устанавлення протидесантних мін ФРІБ – інші фюзеляжні розкладники інженерних боєприпасів
Типи і маса заряду	Інженерні боєприпаси: корпуси мін

вибухової речовини (ВР)	типу ТМ-62 по 6,5-8,5 кг (в залежності від типу ВР); промислові й виготовлені підбивними командами заряди до 50 кг
Час уповільнення підриву	0,5-12 хв
Товщина дроблення льоду (затору)	0,15-1,0 (1,0-1,5) м
Площа дроблення льоду (затору)	400-2000 (200-400) кв. м. з розрахунковою відстанню між зарядами в ряду = діаметру воронки майни ( $d$ ), між рядами – $(1,2-1,8)d$
Режими польоту: висота швидкість	2-300 м 7-10 км/год
Розрахунок обслуги	2-4 чол
Час установки одного комплексу	2-8 хв. з інтервалом викладення від 4 сек. Й відстанню між викладеними зарядами 6-10 м
Спосіб викиду заряду ВР	парашутний або безпарашутний
Віддалення ПС від місця передбачуваного вибуху	не більше 2-х хвилин на відстань більше 800 м після викладення останнього заряду

У той же час, недоліком руйнування льодового покриву методом підриву є шкода, що може завдаватися вибухами рибному господарству.

У такому випадку затор доцільно руйнувати методом утворення вібрації, яка збуджується хвилепродуктором, із використанням, наприклад, вертольоту. Суть руйнування затору цим методом полягає в наступному. З прибуттям у район НС й при зависанні вертольота на малій висоті над вказаним місцем виконання криголамних робіт, за допомогою встановленої на ньому лебідки і троса, хвилепродуктор з вмонтованим у нього вібратором скидають в товщу

затору, що призводить до її пробивання з позитивною плавучістю. Потім за допомогою джерела енергії, розміщеного у вантажній кабіні вертольоту, підключений по проводам вібратор включають. Вібрація, що виникає при цьому, впливатиме на затор, викликаючи переміщення уламків льоду і руйнування затору.

Активне залучення авіації до організації й проведення авіаційних робіт з вивільнення від льоду великих ділянок річок України дозволить значно підвищити ступінь захисту людей і територій від НС, викликаних повенями й скоротити економічні збитки від них.

Виходячи із вищевикладеного, можна зробити висновок, що існуюча в Україні організація заходів і авіаційних робіт, пов'язаних з дробленням льоду в місцях можливого утворення заторно-зажорних повеней у край потребує розвитку і вдосконалення.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2004-2013 роках. [Електронний ресурс.] – Режим доступу: [http://www.mns.gov.ua/content/national\\_lecture.html](http://www.mns.gov.ua/content/national_lecture.html).
2. Наказ Державного агентства водних ресурсів України № 198 «Про пропуск льодоходу, повені та паводків у 2014 році» від 25 грудня 2013 р. [Електронний ресурс.] – Режим доступу: <http://ovg.ck.ua/povin2014ovg.pdf>.
3. Закон України № 5403-VI р. із змінами «Про Кодекс цивільного захисту України» від 02 жовтня 2012 р. [Електронний ресурс.] – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5403-17/page>.
4. Тавризов В.М. Защита мостов и других объектов от ледохода. – М.: Литература по строительству, 1971.
5. Машевський В.Ф., Мясников Т.Ф. Руководство по подрывным работам.– М.: ВИ МО СССР, 1969. – С. 349-373.
6. Способ ликвидации ледяного затора. [Електронний ресурс.] – Режим доступу: [http://www.findpatent.ru/img\\_show/814/8142404.html](http://www.findpatent.ru/img_show/814/8142404.html).