



Рисунок 4 – принципова схема дренавання основи дорожніх одягів і узбіч за новою концепцією

### ВИСНОВКИ

1. В ДСТУ Б В.2.1-23:2009 слід скасувати розділ 6.2 як такий, що ускладнює роботу виробничих лабораторій і не дає більш-менш стабільних результатів випробувань. До того ж згадуваний у ньому прилад практично відсутній у більшості таких лабораторій, а його спеціальне виготовлення недоцільне.
2. Для забезпечення стійкості і надійності дорожніх одягів автомобільних доріг і аеродромів слід якомога більше обмежувати об'єм пористих «дренуючих» шарів у їх основі де постійно виникає великий тиск у поровій воді від важких транспортних засобів, а також сезонно діють значні від'ємні температури. Одночасно, необхідно покращити дреноуючі властивості конструкцій для відведення води під узбіччями і збільшити їх поперечні ухили. Для влаштування таких конструкцій можна використовувати як прошарки щебеню разом із геосинтетичними матеріалами для запобігання змішування із ґрунтом основи, так і конструкції суто із геосинтетичних матеріалів типу Enkadrain та Ізоліт, чи інших подібних до них.

### ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ Б В.2.1-23:2009 Основи і підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення коефіцієнта фільтрації. Мінрегіонбуд Київ 2010.
2. ГОСТ 25584-90 Ґрунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации. Госстрой СССР, М., 1990.
3. ГОСТ 25584-83 Ґрунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации. Госстрой СССР, М., 1983.
4. ДСТУ Б В.2.1-12:2009 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Метод лабораторного визначення максимальної щільності. Мінрегіонбуд Київ 2010.
5. ДСТУ Б В.2.1-2-96 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація. Держкоммістобудування Київ 1997
6. В.С. Сыралев Определение коэффициента фильтрации песков при максимальной плотности. Труды межвузовской конференции 31 марта – 2 апреля 1959 г. вып. 23 Изд ХАДИ, Харьков 1960. стр. 71-76
7. Proctor R.R. Description of Field and Laboratory Methods Engineering News-Record № 10, New York, September 7, 1933.
8. ДБН В.2.3-4:2007 Споруди транспорту «Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво» Мінрегіонбуд Київ 2007
9. Седерген Г.Р. «Дренаж дорожных одежд и аэродромных покрытий перевод с англ.» «Транспорт» М.1981

УДК 624.21

Малахов А.В., Рублев А.В., Старостин С.Н.

### ОЦЕНКА КАВИТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВОРОТНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РАСХОДА

**Аннотация.** Проанализирована экспериментально зависимость числа кавитации та конструкції регуляторасхода потока рідини. Запропоновано вирази для оцінки розмірів каверни.

**Ключові слова:** зона кавитации, витрата потока, каверна, суперкаверна.

**Аннотация.** Проанализирована экспериментально зависимость числа кавитации и конструкции регуляторасхода потока жидкости. Предложены выражения для оценки размеров каверны.

**Ключевые слова:** зона кавитации, расход потока, каверна, суперкаверна.

**Annotation.** Experimentally analyzed variation in the number of cavitation and design regulatoraskhoda fluid flow. Expression proposed to estimate the size of the cavity.

**Keywords:** cavitation zone, flow, cavities, supercavity.

При работе различных конструкций регуляторов расхода потока жидкости возникают зоны кавитации, приводящие к снижению расходно-напорных характеристик гидрولينий. Анализ получаемой внутри рабочего канала зоны устойчивой суперкавитационной каверны может осуществляться при помощи экспериментальных данных работы [1]. Пример поворотного затвора показан на рисунке 1, а графическое отображение границ зоны устойчивой кавитации за клапанами дискового, шарового и пробкового типа в зависимости от степени их открытия показано на рисунке 2 [1].

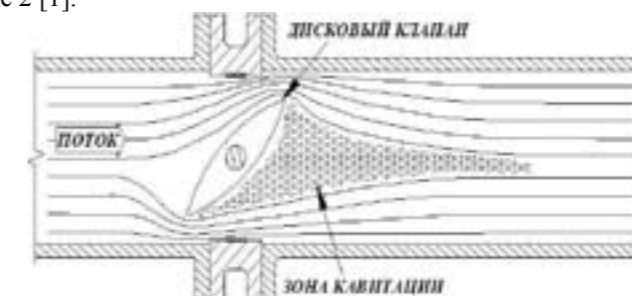


Рис. 1 Поворотный затвор. Взято из [1]

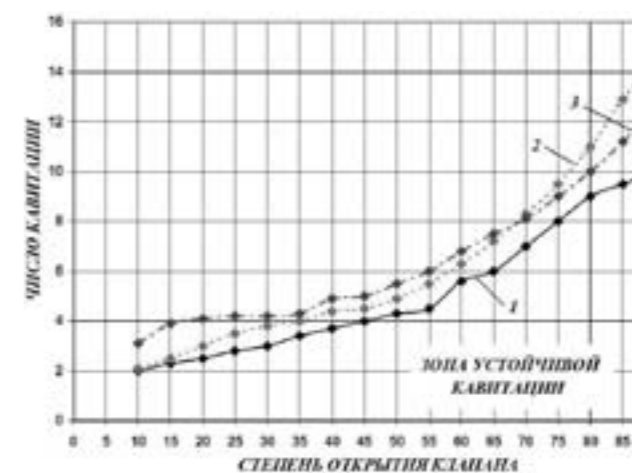


Рис. 2 Характеристики зоны устойчивой кавитации за клапанами.

1 - пробковый кран; 2 - дисковый клапан; 3 - шаровый клапан

Анализ графика показывает, что вне зависимости от конструкции клапана и его геометрического положения по отношению к стенкам трубопровода верхняя граница зоны устойчивой кавитации соответствует числу кавитации равному  $\Omega=2$ . Именно это значение при проведении исследований должно ограничивать скоростной диапазон движения потока.

Разрушение кавитационной каверны внутри гидравлического регулятора неизменно приводит к пульсирующему характеру движения потока. По этой причине необходимо давление в регуляторе всегда поддерживать выше величины давления насыщенного пара. Полученная экспериментальным путем зависимость величины давления, при котором поток начнет кипеть от числа кавитации показана на графике, изображенном на рисунке 3. На нем видно, что при переходе на меньшие скорости (с ростом числа кавитации) входа потока в регулятор величина давления парообразования повышается. Приведенные экспериментальные результаты

были получены для потока воды, движущегося в цилиндрическом трубопроводе при температуре нагрева 60 °C.

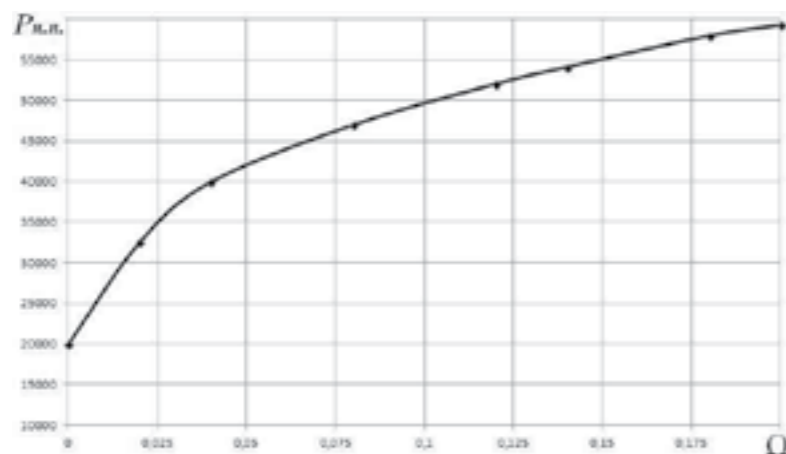


Рис. 3 Зависимость давления кипения от числа кавитации

В случае, когда за поворотным регулятором расхода возникает кавитация оценка размеров кавитационной суперкаверны может быть выполнена по выражениям [2]:

- относительная ширина каверны 
$$\frac{H_{\max}}{H} = \sqrt{\frac{C_x(1+\Omega)}{k\Omega}} \quad (1)$$

- относительная длина каверны 
$$\frac{L}{H} = \frac{1,667}{\Omega} \quad (2)$$

При суперкавитации, для оценки величины давления потока внутри поворотного регулятора, можно использовать уравнение вида

$$P_k = P_0 - \Omega \frac{\rho v_0^2}{2} \quad (3)$$

где  $P_0$  – статическое давление внутри кавитационной каверны;  $V_0$  – скорость потока на входе в регулятор расхода.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Rahmeyer, William J., Journal AWWA, November 1986. "Test Procedures for Determining Cavitation Limits in Control Valves," pp 55-58.  
 2. И.Т.Егоров, Ю.М.Садовников, И.И.Исаев, М.А.Басин. Искусственная кавитация. Изд-во "Судостроение". Ленинград. 1971. 280 с.

УДК 624.21

Неїло Я.В.

**ВПЛИВ ФОРМИ ГІДРОГРАФУ НА ЗАГАЛЬНИЙ РОЗМИВ ПІД МОСТОВИМИ ПЕРЕХОДАМИ**

**Анотація.** Відсутність систематичного спостереження за річками вимагає від проектувальника мостових переходів використовувати інші доступні методи моделювання гідрографів для визначення розрахункових значень загального розмиву. Визначення впливу форми гідрографу на загальний розмив дасть змогу використовувати найкращу модель схематизації гідрографу та прискорити процес проектування.

**Ключові слова:** паводок, гідрограф, загальний розмив.

**Аннотация.** Отсутствие систематического наблюдения за реками требует от проектировщика мостовых переходов использовать другие доступные методы моделирования гидрографов для определения расчетных значений общего размыва. Определение влияния формы гидрографа на общий размыв даст возможность использовать наилучшую модель схематизации гидрографа и ускорит процесс проектирования.

**Ключевые слова:** паводок, гидрограф, общий размыв.

**Annotation.** Lack of systematic monitoring of rivers requires the designer bridges use other available modeling techniques to determine hydrographs calculated values of total washout. Determine the impact on the overall hydrograph shape erosion will draw on the best model schematic hydrograph and speed up the design process.

**Keywords:** flood, hydrograph, total washout.

**ВСТУП**

При проектуванні мостових переходів та інших споруд на річках, для їх розрахунку, необхідно знати гідрографи можливого притоку води до споруди в період весняного сніготанення та дощових паводків.

Весняні паводки на річках колишнього Радянського Союзу розділяються на снігові, сніго-дощові та змішані. Снігові паводки обумовлені майже виключно таненням снігу при невеликій кількості дощових вод (до 5-10%). На території України зустрічаються переважно річки змішаного типу (з участю дощових вод до 30-40%).

По кількості піків паводки можуть бути однопікові, двопікові, трипікові та багатопікові. Однопікові бувають, як правило, на рівнинних річках. Двопікові та трипікові бувають восени, якщо має місце повернення морозів або при неодноточасному надходженню талих вод з різних частин басейну. Багатопікові паводки зустрічаються на гірських річках, в басейні яких спостерігаються вертикальна зональність сніготанення.

Існують наступні методи побудови розрахункових гідрографів [2]:

- 1) по натурних гідрографів;
- 2) схематизація по геометричним фігурам та рівнянням;
- 3) по ходу водовіддачі чи дощу та графіку розподілення одиничних площ – генетичний метод.

На території України багато річок, за якими не ведеться систематичного гідрологічного спостереження, а отже і відсутні натурні гідрографи. Під час проектування мостових переходів через такі річки, визначають розрахункові значення загального розмиву при проходженні паводків певної ймовірності перевищення. Для визначення загального розмиву необхідно знати інтегральну функцію гідрографу (ІФГ), яка знаходиться за даними розрахункових гідрографів. Оскільки дані натурних спостережень за річками відсутні, постає питання про їх аналітичне моделювання за допомогою схематизації за геометричними фігурами та рівняннями. Генетичний метод побудови гідрографу не розглядається через недостатність розроблених простих та надійних методів побудови ізохрон та визначення одиничних площ стікання.

**ОСНОВНА ЧАСТИНА**

Літературний огляд показав, що дослідження впливу форми гідрографу, схематизованих за геометричними фігурами та рівняннями, на загальний розмив, не проводилися, а отже необхідно:

- дослідити, як форма гідрографу впливає на значення загального розмиву;
- визначити теоретичну модель форми гідрографу придатної до використання на річках з відсутніми систематичними спостереженнями.

При дослідженні були використані форми гідрографів запропоновані Д.І. Кочериним, Д.Л. Соколовським та Г.А. Алексеевим. Для кращого розуміння різниці між натурним гідрографом та теоретичною моделлю показано порівняльний рисунок на прикладі р. Горинь.

Д.І. Кочериним було запропоновано схематизувати гідрограф у вигляді трикутника, з вершиною рівною часу підйому паводку та основою рівною часу паводку. Формули для побудови:

для гілки підйому

$$Q_n(t) = Q_{\max} \cdot \frac{t_a}{t_n}$$

для гілки спаду

$$Q_c(t) = Q_{\max} \cdot \frac{t_c - t_a}{t_c}$$