

виробництва: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Тернопіль, 2014 р. с. 37-41

2. Екологічні проблеми землеробства / І.Д. Примак та ін. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 456 с.

3. Гаращенко Т.В. Сутність агроландшафтної організації сільськогосподарського землекористування. Зб. наук. праць ТДАУ (економічні науки) №4(24). Херсон, 2013. с. 85-89

4. Daniel Steudler Role of Land Administration in Sustainable Development - Country Case Studies of India and Switzerland/ URL: [https://www.fig.net/resources/proceedings/fig\\_proceedingsfig2009/papers/ts01a/ts01a\\_velpuri\\_steudler\\_3436.pdf](https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedingsfig2009/papers/ts01a/ts01a_velpuri_steudler_3436.pdf)

5. Шипулін В. Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. Харків: ХНАМГ, 2010. 313 с.

6. Пролеткин И.В. От ГИС-технологий к ГИС-мировоззрению URL: <http://stepnoy-sledopyt.narod.ru/geologia/gis.htm>

## **АВТОМАТИЗОВАНИЙ РОЗРАХУНОК ДОРОЖНИХ ВОДОПРОПУСКНИХ ТРУБ**

Качан Д.С.,

Куценко В.А.,

Павленко Д.В.

(науковий керівник доц. Мусієнко І.В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Були проаналізовані програми по автоматизованому розрахунку дорожніх водопропускних труб. Це програми компанії КРЕДО ДІАЛОГ, компанії Індор Софт та компанії Топоматік (рисунок 1).

З вищеперерахованих програм тільки одна програма підтримує українські нормативи, це програма компанії КРЕДО ДІАЛОГ ГРІС [1].

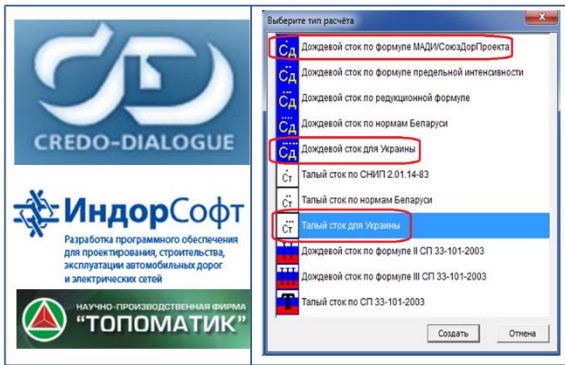


Рисунок 1 – Аналіз програм по автоматизованому розрахунку дорожніх водопропускних труб

На основі аналізу програм по автоматизованому розрахунку витрат води можна зробити такі висновки:

– на даний момент на виробництві використовується програма автоматизованого розрахунку водопропускних споруд ГРІС компанії КРЕДО ДІАЛОГ, де в якості українських нормативів використовуються праці науково-дослідного інституту УкрГМІ, до яких немає відкритого доступу [2];

– найбільш розповсюдженою методикою автоматизованого розрахунку водопропускних споруд є методика за формулою МАДІ/СоюзДорПроекта з більш деталізованими картографічними даними для території України, яку і потрібно узяти за основу при автоматизації цього розрахунку.

Розрахунок ділиться на дві частини: розрахунок дощового стоку та талого стоку (рисунок 2).

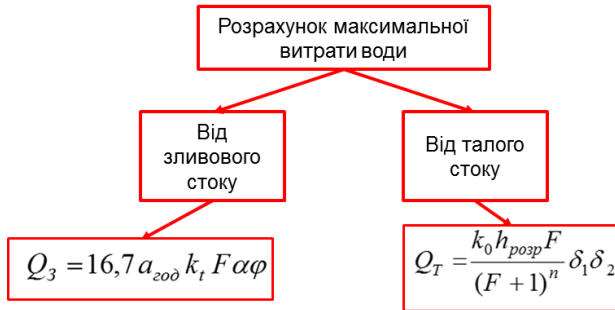


Рисунок 2 – Розрахунок максимальної витрати води

Роботи по автоматизації розрахунку максимальної витрати від зливогого стоку ведуться на кафедрі проектування доріг, геодезії та землеустрою Харківського національного автомобільно-дорожнього університету з 2017 року. На даний момент за основу узято розрахунок, наведений у «Довіднику дорожника» [3], згідно з яким максимальна витрата води від зливогого стоку ( $Q_3$ ), м<sup>3</sup>/с:

$$Q_3 = 16,7 a_{zod} k_t F \alpha \varphi \quad (1)$$

де  $a_{zod}$  – середня інтенсивність зливи тривалістю 1 год, мм/хв, яка залежить від району та імовірності перевищення повені П, %;

$k_t$  – коефіцієнт переходу від інтенсивності зливи тривалістю 1 год до розрахункової інтенсивності;

$F$  – площа водозбору, км<sup>2</sup>;

$\alpha$  – коефіцієнт витрат стоку, який залежить від виду ґрунту на поверхні водозбору;

$\varphi$  – коефіцієнт редукації, що враховує неповноту стоку.

Ця формула розроблена Андрійовим О.В. з Шахидовим А. для водозбірних басейнів до 100 км<sup>2</sup> [4]. У формулі використовуються дані Союздорпроекту по районуванню СРСР, дані СН 435-72 [4].

Реалізація розрахунку за формулою 1 була виконана у мові С# з використанням технології WindowForm.NET.

Максимальну витрату води від сніготанення визначають за формулою, м<sup>3</sup>/с:

$$Q_T = \frac{k_0 h_{розр} F}{(F + 1)^n} \delta_1 \delta_2 \quad (2)$$

де  $k_0$  – коефіцієнт дружності повені;

$n$  – показник ступеня;

$F$  – площа водозбору;

$h_{розр}$  – розрахунковий шар сумарного стоку;

$\delta_1$  – коефіцієнт, що враховує зменшення витрат за наявності на поверхні озер;

$\delta_2$  – коефіцієнт, що враховує зменшення витрат за рахунок лісів та боліт.

Інтерфейс програми гідравлічного розрахунку водопропускних споруд УКРРВС 19 складається з трьох блоків вихідних даних і двох блоків результатів розрахунків (рис. 3).

The screenshot shows the 'УКРРВС 19' software interface. It is divided into several sections for data entry and results display.

**1. Загальні вхідні дані**

- 1.1 Площа водозбору, кв.км: 0.56
- 1.2 Імовірність перевищення, %: ?
- 1.3: ?

**2. Вхідні дані для витрати зливового стоку**

- 2.1 Зливовий район: ?
- 2.2 Довжина улоговини, км: 2.3 Ухил улоговини, 0/100: 0.75; 16
- 2.4 Вид ґрунту та поверхні водозбірної басейну: Чорнозем, каштанові ґрунти, лес, карбонатні ґрунти

**3. Вхідні дані для витрати талого стоку**

- 3.1 Дорожно-кліматична зона: Карпати (Єа=3Сv)
- 3.2 Шар стоку, мм: 60
- 3.3 Поправочний коефіцієнт: Горбистий рельєф, глинистий та суглинистий ґрунт (k1 = 1.1)
- 3.4 Коефіцієнт варіації шару стоку: 0.7
- 3.5 Озерність, %: 2.5% (δ1 = 0.9)
- 3.6 Ліси, кв.км: 0.012; 3.7 Болота, кв.км: 0.008

**Розрахунок витрати зливового стоку**

Результати розрахунків по зливовому стоку	
1. Інтенсивність зливи тривалістю 1 год	0.75
2. Коефіцієнт kt	10.0805328807187
3. Коеф. витрати стоку залежно від площі і виду ґрунту	0.662
4. Коефіцієнт редукції	0.6500593260
5. Максимальна витрата від зливового стоку	9.2725237760

**Розрахунок витрати талого стоку**

Результати розрахунків по талому стоку	
1. Коефіцієнт дружності повені	0.0045
2. Показник ступеня	0.15
3. Середній багаторічний шар стоку	66
4. Коефіцієнт варіації шару стоку повені	0.875
5. Модульний коефіцієнт	3.16
6. Розрахунковий шар стоку	208.56
7. Коефіцієнт δ2	0.94
8. Максимальна витрата від сніготанення	0.42

Buttons: 'Розрахунок витрати зливового стоку', 'Розрахунок витрати талого стоку', 'Підбір діаметру отвору труби'.

Рисунок 3 – Інтерфейс програми УКРРВС 19

## Література

1. Офіційний сайт компанії «Кредо-Диалог». URL: <http://www.credo-dialogue.ru/produkty/korobochnyeprodukty/207-gris-naznachenie.html/> (дата звернення 1.04.2020)
2. Офіційний сайт Українського гідрометеорологічного інституту УкрГмі URL: <https://uhmi.org.ua/> (дата звернення 1.04.2020)
3. Бойчук В.С. Довідник дорожника. – К. : Будівельник, 1995. – 312 с.
4. Гидрологические и гидравлические расчёты малых дорожных сооружений. Большаков В.А., Курганович А.А. – К.: Вища школа, 1983. – 280 с.

## ВПЛИВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Костров Є.Р.,

Друзь А.В.,

Коваленко М.А.

(науковий керівник Л.О.Коваленко)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

В останні десятиліття у зв'язку з швидким розвитком автомобільного транспорту істотно загострилися проблеми дії його на довкілля. Дорожньо-транспортний комплекс є потужним джерелом забруднення природного середовища. Істотна роль транспорту в забрудненні атмосферного повітря. Крім того, транспорт є одним з основних джерел шуму в містах і вносить значний вклад до теплового забруднення довкілля.