



ISSN 1993-3517 online

**МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ
МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ
METAL CONSTRUCTIONS**

2017, ТОМ 23, НОМЕР 1, 5–14
УДК 624.012

(17)-0355-2

МЕТОДИКА РАСЧЕТА НОРМАТИВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ ПЛОСКИХ КРЫШ ДЛЯ ВНУТРЕННИХ ВОДОСБРОСОВ ЧЕРЕЗ ЧУГУННЫЕ ТРУБЫ И ВОРОНКИ ЗАДАНЫХ ДИАМЕТРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАРПАТСКОЙ ОБЛАСТИ

Я. С. Гук

*Ужгородский национальный университет,
46, ул. Подгорная, г. Ужгород, Закарпатская область, Украина, 88000.
E-mail: space@univ.uzhgorod.ua*

Получена 01 февраля 2017; принята 05 мая 2017.

Анотация. Расчет нормативных площадей плоских крыш выполняется по СНиП II-32-74 и ДБН В.2.5-75:2013 согласно данным III Б и IV климатических районов без учета результатов наблюдений за осадками на 9 метеостанциях Закарпатской области. Предлагается для расчета нормативных площадей плоских крыш использовать материалы наблюдений за осадками в 1889–2014 годах на 9 метеостанциях Закарпатской области с соответствующими высотами над уровнем Балтийского моря: Берегово – 113 м, Ужгород – 114,6 м, Великий Березный – 209 м, Хуст – 166 м, Рахов – 438 м, Межгорье – 456 м, Нижние Ворота – 500 м, Нижний Студеный – 615 м, Плай – 1 330 м. Для расчета осадочных параметров для населенных пунктов, вершин и перевалов Карпат предложено использовать 23 направления между 9 метеостанциями и 18 переходящими станциями, для которых осадочные параметры рассчитаны как минимум за двумя направлениями между метеостанциями и высотно-осадочными коэффициентами. В частности, рассчитаны осадочные параметры для 8 вершин Карпат: Полонина Ривна – 1 470 м, Великий Верх – 1 598 м, Темпа – 1 634 м, Унгаряска – 1 707 м, Сивуля, Толста – 1 818 м. Пип Иван – 1 936 м, Петрос – 2 020 м и Говерла – 2 061 м. Расчет параметров дождевых вод для чугунных водопроводов и воронок произведен по четырём направлениям: Берегово–Плай, Ужгород–Плай, Хуст–Плай, В. Березный–Плай. С целью использования на практике нормативных площадей плоских крыш для чугунного водопровода и воронок предложена привязка 13 районов Закарпатской области к 9 метеостанциям.

Ключевые слова: годовые осадки, годовые жидкие и смешанные осадки, абсолютный суточный максимум осадков, высоты, высотно-осадочные коэффициенты, воронки, плоские крыши, чугунные водосбросы.

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ НОРМАТИВНИХ ПЛОЩ ПЛОСКИХ ДАХІВ ДЛЯ ВНУТРІШНІХ ВОДОСКИДІВ ЧЕРЕЗ ЧАВУННІ ТРУБИ І ВОРОНКИ ЗАДАНИХ ДІАМЕТРІВ НА ТЕРИТОРІЇ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Я. С. Гук

*Ужгородський національний університет,
46, вул. Підгірна, м. Ужгород, Закарпатська обл., Україна, 88000.
E-mail: space@univ.uzhgorod.ua*

Отримана 01 лютого 2017; прийнята 05 травня 2017.

Анотація. Обчислення нормативних площ плоских дахів проводиться за СНиП II-32-74 і ДБН В.2.5-75:2013 і згідно з даними III Б і IV кліматичних районів без врахування результатів спостережень за

опадами на 9 метеостанціях Закарпатської області. Пропонується для обчислення нормативних площ плоских дахів використати матеріали спостережень за опадами у 1889–2014 роках на 9 метеостанціях Закарпатської області з відповідними висотами над рівнем Балтійського моря: Берегово – 113 м, Ужгород – 114,6 м, Великий Березний – 209 м, Хуст – 166 м, Рахів – 438 м, Міжгір'я – 456 м, Нижні Ворота – 500 м, Нижній Студений – 615 м, Плай – 1 330 м. Для обчислення опадових параметрів для населених пунктів, вершин і паревалів Карпат запропоновано використати 23 напрямки між 9 метеостанціями і 18 перехідними станціями, для яких опадові параметри визначені як мінімум за двома напрямками між станціями та висотно-опадовими коефіцієнтами. Зокрема, обчислені опадові параметри для 8 вершин Карпат: Полонина Рівна – 1 470 м, Великий Верх – 1 598 м, Темпа – 1 634 м, Унгарська – 1 707 м, Сивуля, Товста – 1 818 м. Піп Іван – 1 936 м, Петрос – 2 020 м і Говерла – 2 061 м. Обчислення параметрів дощових вод для чавунних водопроводів і воронок здійснено за чотирма напрямками: Берегово–Плай, Ужгород–Плай, Хуст–Плай, В. Березний–Плай. З метою застосування на практиці нормативних площ плоских дахів для чавунних трубопроводів і воронок запропонована прив'язка 13 районів Закарпатської області до 9 метеостанцій.

Ключові слова: річні опади, річні рідкі і змішані опади, абсолютний добовий максимум опадів, висоти, висотно-опадові коефіцієнти, воронки, плоскі дахи, чавунні водоскиди.

CALCULATION METHODS OF STANDARD SURFACE AREA OF FLAT ROOFS FOR INTERNAL WASTEWAY THROUGH CAST IRON PIPE AND FUNNEL SET-POINT DIAMETERS IN THE TRANSCARPATHIAN REGION

Yaroslav Huk

*Uzhgorod National University,
46, Podgornaya Str., Uzhgorod, Ukraine, 88000.
E-mail: space@unic.uzhgorod.ua*

Received 01 February 2017; accepted 05 May 2017.

Abstract. The calculation of standard surface areas of flat roofs made by SNiP II-32-74 and DBN V.2.5-75 2013 and according to data III B and IV climatic regions excluding the results of observations of precipitation at 9 weather stations of Transcarpathian region. For the standard surface area calculation of flat roofs it is suggested using materials observations of rainfall in 1889–2014 years in at 9 weather stations of the Transcarpathian region with appropriate heights above the Baltic Sea: Coast – 113.0 m, Uzhhorod – 114.6 m, Big Berezyj – 209.0 m, Hust – 166.0 m, Rachel – 438.0 m, Intermountain – 456.0 m, Lower Gate – 500.0 m, Lower Jelly – 615.0 m, Play – 1 330.0 m. To calculate rainfall parameters for settlements, peaks and bridgewalls of Carpathians it has been suggested using 9 weather stations and 18 transition stations for which precipitation parameters defined at least in two directions between stations and altitude rainfall efficiency. In particular, it has been calculated the rainfall parameters for the 8 peaks of Carpathian Mountain: Valley Llevel – 1 470 m, Big Top – 1 598 m, Tempe – 1 634 m, Unharyaska – 1 707 m, Syvulya, Thick – 1 818 m, Pip Ivan – 1 936 m, Petros – 2 020 m and Goverla – 2 061 m. The calculation of rainwater parameters for cast-iron water pipes and funnels has been made in four areas: Coast – Playa, Uzhgorod – Playa, Hoost – Play, V. Bereznyy – Play. For the purpose of legal practice areas of flat roofs for cast-iron pipes and funnels offered peg 13 districts of Transcarpathian region 9 weather stations.

Keywords: annual precipitation, annual precipitation and mixed rare, the absolute daily maximum precipitation, altitude, altitude, rainfall rates, funnels, flat roofs, iron spillway.

Вступ

У попередніх кліматичних нормативних документах [1–17, 18–24] не застосовувались для

розрахунків навантажень і впливів спостереження за кліматичними параметрами протягом 125 років (1889–2014 рр.) на 9 метеостанціях Закар-

патської області, у тому числі секундні витрати внутрішніх дощових водоскидних труб і воронки для чавунного трубопроводу.

Огляд останніх джерел досліджень і публікацій

Для різних конструктивних схем внутрішніх водоскидів, що працюють в напірному режимі, максимальна секундна витрата, $g_{сист.}$, системи, обчислюється [17] за формулою:

$$g_{сист.} = \sqrt{\frac{H}{S}}, \tag{1}$$

де: H – заданий напір, м;
 S – повний сумарний опір системи, м·с²/л², що визначається за формулою:

$$S = A \cdot L + A_M \cdot \sum \xi, \tag{2}$$

де: A – питомий опір тертя чавунних труб, с²/л² (табл. 4);
 L – довжина чавунного трубопроводу, м;
 A_M – питомий місцевий опір, с²/л² (табл. 4).
 $\sum \xi$ – сума коефіцієнтів місцевих опорів в заданій системі (рис. 1), включаючи опір воронки і випуску (табл. 4).

Пропускна здатність водоскидної системи, що обчислена залежно від її конструктивного вирішення, повинна задовільняти умову:

$$g_{сист.} > g_{розр.}, \tag{3}$$

де: $g_{сист.}$ – секундна витрата воронки, л / с;
 $g_{розр.}$ – секундна витрата з площі даху, л / с.

У прийнятій схемі внутрішнього водоскиду (рис. 1) враховано обчислені [7] на 9 метеостанціях товщини утеплювача з керамзиту і максимальну глибину промерзання ґрунту [11].

Вихідні параметри для обчислення площ водоскидів плоских дахів для секундної водоскидної здатності воронки діаметрами 80, 100, 125, 150 мм надані в таблиці 1.

Згідно із схемою водоскиду дощових вод із плоского даху (рис. 1) через чавунні труби і

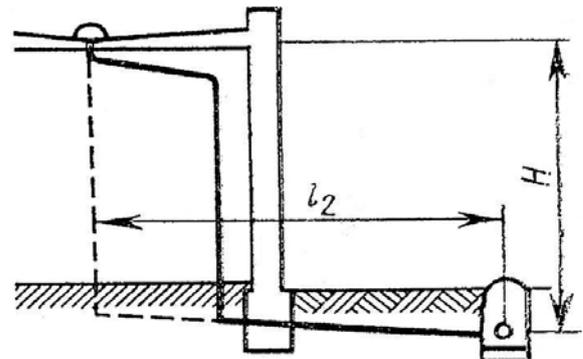


Рисунок 1. Схема внутрішнього дощового водоскиду з однією воронкою на стояку з підвісним трубопроводом.

Таблиця 1. Вихідні параметри для обчислення площ плоских дахів для секундної водоскидної здатності воронки діаметрами 80, 100, 125, 150 мм за 125-річними спостереженнями за атмосферними опадами на 9 метеостанціях Закарпатської області

№ п/п	Назва метеостанції	Висота над рівнем Балтійського моря, м	Секундний максимум опадів, мм	Товщина утеплювача на горіщі, м	Максимальна глибина промерзання ґрунту, м	Товщина панелей перекриття і підлоги, м	Товщина стяжки, м	Висота поверху, м	Висота напору скиду води з даху, м	Довжина трубопроводу, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Берегово	113,0	1,138	0,407	0,650	0,30	0,30	3,0	4,66	11,16
2.	Ужгород	114,6	0,944	0,410	0,630	0,30	0,30	3,0	4,64	11,14
3.	Хуст	166,0	1,819	0,413	0,580	0,30	0,30	3,0	4,60	11,10
4.	В. Березний	209,0	0,805	0,416	0,640	0,30	0,30	3,0	4,66	11,16
5.	Рахів	438,0	1,310	0,422	0,620	0,30	0,30	3,0	4,74	11,24
6.	Міжгір'я	456,0	1,310	0,426	0,540	0,30	0,30	3,0	4,57	11,07
7.	Н. Ворота	500,0	1,010	0,426	0,730	0,30	0,30	3,0	4,76	11,26
8.	Н. Студений	615,0	1,108	0,432	0,590	0,30	0,30	3,0	4,62	11,12
9.	Плай	1 330,0	1,180	0,448	0,977	0,30	0,30	3,0	5,02	11,52

воронки заданих діаметрів довжина трубопроводу обчислена за формулою:

$$L = H + l_{гор.}, \quad (4)$$

де: L – довжина чавунного трубопроводу, м;

H – висота напору, м;

$l_{гор.}$ – горизонтальне прокладення чавунного трубопроводу від воронки до каналізаційного колодязя), м.

Найбільша допустима водозбірна площа даху на одну внутрішню водоскидну воронку для III Б і IV кліматичних районів для водостічних труб діаметром 80–150 мм складає 100–180 м².

Постановка задачі

Для обчислення обсягів скидних вод та нормативних площ збору для внутрішніх чавунних водоскидів з воронками діаметрами 80, 100, 125, 150 мм (рис. 1), використані дані спостережень за опадами на 9 метеостанціях Закарпатської області за 125 років (1889–2014рр.), що наведені в таблиці 2.

Кількість опадів за рік, у тому числі рідких і змішаних, добовий максимум, $Q_{рік,доб.ст.Х}$, для вершин Українських Карпат [1–17] визначено за чотирма напрямками між початковими (1) станціями: Берегово – 113 м; Ужгород – 114,6 м; Хуст – 166 м; В. Березний – 209 м і кінцевою (2) станцією напрямку – Плай – 1 330 м за 125-річними спостереженнями на метеостанціях і формулами:

$$Q_{рік,доб.ст.Х} = Q_{рік,доб.,ст.1} + K_{рік,доб.} \cdot \Delta H_X, \quad (5)$$

$$K_{рік,доб.} = \frac{Q_{рік,доб.,ст.2} - Q_{рік,доб.,ст.1}}{H_2 - H_1}, \quad (6)$$

де: $Q_{рік,доб.,ст.1,2,Х}$ – кількість опадів за рік, у тому числі рідких і змішаних, добовий максимум на станціях 1, 2, Х, мм;

$H_{2,1,Х}$ – висота над рівнем Балтійського моря станцій 1, 2, Х, м;

ΔH_X – різниця висот над рівнем Балтійського моря між ст. 1 і ст. Х, м;

$K_{рік,доб.}$ – висотно-опадовий коефіцієнт кількості опадів річних, рідких і змішаних, добового максимуму, мм/м.

За даними добового максимуму опадів, $g_{доб.оп.}$, визначено секундний максимум опадів, $g_{сек.оп.}$:

$$g_{сек.оп.} = \frac{g_{доб.оп.}}{24 \times 3600} \times 20 \cdot 60 = 0,01388 \cdot g_{доб.оп.}, \quad (7)$$

де: $g_{сек.оп.}$ – секундний максимум опадів за 125-річними спостереженнями на метеостанціях обчислений для 8 вершин Карпат за висотно-опадовими коефіцієнтами, мм;

24 – кількість годин доби, год;

3 600 – кількість секунд в 1 годині, сек;

20 – 20-хвилинна тривалість добового максимуму, хв;

60 – перевідний коефіцієнт 1 хвилини в секунди, сек.

Обчислені за формулами 5, 6 дощові параметри для 8 вершин Карпат надані в таблиці 3.

Розрахункову витрату дощових вод для плоских дахів на 9 метеостанціях, $g_{розр.інт.}$, обчислюють за формулою:

$$g_{розр.інт.} = \frac{F \cdot g_{20}}{10000}, \quad (8)$$

де: F – водозбірна площа плоских дахів для III Б і IV кліматичних районів (за СНиП II-32-74) [17] при влаштуванні воронок діаметрами 80, 100, 125, 150 мм, м²;

g_{20} – інтенсивність дощу, л/с, тривалістю 20 хв з 1 га для 9 метеостанцій при періоді одноразового перевищення розрахункової площі інтенсивності, що дорівнює одному року (приймають за схемою ізоліній із СНиП II-32-74 [17] або за таблицями ДБН В.2.5-75:2013).

Площа плоского даху, $S_{даху}$, що забезпечує секундну витрату воронки, $g_{сист.}$, обчислюється за формулою:

$$S_{даху} = \frac{g_{сист.}}{g_{розр.інт.}}. \quad (9)$$

Розрахункову площу плоского даху, $S_{норм.}$, для секундної витрати дощових вод за 125-річними спостереженнями на 9 метеостанціях Закарпатської області обчислено за формулою:

$$S_{норм.} = \frac{g_{сист.}}{g_{розр.}}, \quad (10)$$

де: $g_{сист.}$ – секундна витрата дощових вод системи для воронок діаметром 80, 100, 125, 150 мм, л/с;

$g_{розр.}$ – розрахункова секундна витрата дощових вод за 125-річними спостереженнями на 9 метеостанціях, м/с.

Секундний об'єм опадів, $Q_{оп.сек.}$, з нормативної площі даху за СНиП II-32-74, $S_{пл.СНиП-74}$, на 9 метеостанціях Закарпатської області обчислено за формулою:

$$Q_{оп.сек.} = g_{сек.оп.} \times S_{пл.СНиП-74}, \quad (11)$$

де: $g_{сек.оп.}$ – секундна витрата стічних вод з даху за параметрами 125-річних спостережень на 9 метеостанціях, мм/сек;

$S_{пл.СНиП-74}$ – нормативна секундна площа даху за СНиП II-32-74 для III Б і IV кліматичних районів для воронок діаметрами 80, 100, 125, 150 мм [17].

Нормативна секундно-опадова площа даху, $S_{норм.оп.сек.}$, для воронок діаметрами 80, 100, 125, 150 мм обчислена за формулою:

$$S_{норм.оп.сек.} = \frac{Q_{оп.сек.}}{g_{сист.сек.}}, \quad (12)$$

де: $Q_{оп.сек.}$ – секундний об'єм опадів з площі, $S_{пл.СНиП-74}$, за СНиП II-32-74, л;

$g_{сист.сек.}$ – секундна витрата дощових вод для воронок діаметрами 80, 100, 125, 150 мм, л/с.

Основний матеріал і результати

Повний сумарний опір системи, $S_{сист.}$, і сума місцевих опорів, $\sum \xi$, для чавунних труб діаметрами 80, 100, 125, 150 мм (рис. 1) обчислені за формулою 2 для одноповерхневої будівлі, надані в таблиці 4.

Таблиця 2. Кількість опадів за рік, у тому числі рідких і змішаних, добовий максимум опадів, секундний максимум опадів за спостереженнями на 9 метеостанціях Закарпатської області за 125 років (1889–2014рр.)

№ п/п	Назва метеостанцій	Висота над рівнем Балтійського моря, м	Кількість опадів, мм			
			за рік	рідкі і змішані	добовий максимум	секундний максимум
1	2	3	4	5	6	7
1.	Берегово	113,0	687	440	82	1,138
2.	Ужгород	114,6	748	466	68	0,944
3.	Хуст	166,0	1 095	641	131	1,819
4.	В. Березний	209,0	878	561	58	0,805
5.	Рахів	438,0	1 197	751	95	1,310
6.	Міжгір'я	456,0	1 204	763	95	1,310
7.	Н. Ворота	500,0	1 046	693	73	1,010
8.	Н. Студений	615,0	1 073	722	87	1,108
9.	Плай	1 330,0	1 646	1 028	85	1,180

Таблиця 3. Результати обчислення кількості опадів за рік, річних рідких і змішаних, добового максимуму, секундного максимуму для 8 вершин Карпат за чотирма напрямками та висотно-опадовими коефіцієнтами за даними 125-річних (1889–2014рр.) спостережень на 9 метеостанціях Закарпатської області

№ п/п	Назва вершини	Висота над рівнем Балтійського моря, м	Кількість опадів, мм			
			за рік	рідких і змішаних	добовий максимум	секундний максимум
1	2	3	4	5	6	7
1.	Полонина Рівна	1 470	1 739,96	1 087,24	85,03	1,18
2.	Великий Верх	1 598	1 825,89	1 141,46	85,06	1,18
3.	Темпа	1 634	1 850,05	1 156,72	85,06	1,18
4.	Унгаряска	1 707	1 899,06	1 187,64	85,06	1,18
5.	Сивуля, Товста	1 818	1 973,58	1 234,66	85,11	1,18
6.	Піп Іван	1 936	2 052,79	1 284,40	85,14	1,18
7.	Петрос	2 020	2 109,18	1 320,23	85,16	1,18
8.	Говерла	2 061	2 136,70	1 327,37	85,17	1,18

За формулами 1, 2 обчислені секундні витрати дощових вод, $g_{\text{сист.}}$, для воронок діаметрами 80, 100, 125, 150 мм і нормативні, $S_{\text{нор.}}$, площі плоских дахів за секундними витратами дощових вод за опадовими спостереженнями на 9 метео-

станціях протягом 125 років, $g_{\text{роз.оп.}}$. Результати обчислень надані в таблиці 5.

Результати порівняння середніх площ плоских дахів одноповерхової будівлі, що обчислені за параметрами інтенсивності дощових вод

Таблиця 4. Результати обчислення повного сумарного опору системи і суми місцевих опорів для чавунних труб зовнішнього діаметра 80, 100, 125, 150 мм і одноповерхової будівлі ($S_{1\text{ сист.}} L_1$ – для м/с Берегово, $S_{2\text{ сист.}} L_2$ – для м/с Плай)

№ п/п	Діаметри чавунних труб, мм	$A, \text{с}^2/\text{л}^2$	Довжина трубопроводу, $L_1, L_2, \text{м}$	$A_M, \text{с}^2/\text{л}^2$	$\sum \xi, \text{м}$	$S_{1\text{ сист.}}, S_{2\text{ сист.}}, \text{м} \cdot \text{с}^2/\text{л}^2$
1	2	3	4	5	6	7
1.	80	0,000104	11,16 11,72	0,002000	6,1 6,1	0,02380000 0,02418000
2.	100	0,000365	11,16 11,72	0,000830	6,1 6,1	0,00936400 0,00926780
3.	125	0,000110	11,16 11,72	0,000340	6,1 6,1	0,00332760 0,00335272
4.	150	0,000020	11,16 11,72	0,000165	6,1 6,1	0,00122970 0,00123690

Таблиця 5. Результати обчислення нормативних площ плоских дахів з відповідними секундними витратами дощових вод воронок діаметрами 80, 100, 125, 150 мм за параметрами 125-річних спостережень на 9 метеостанціях Закарпатської області для I і V поверхів будівлі, що облаштована чавунним водоскидом

№ п/п	Назва метеостанції	Висота над рівнем Балтійського моря, м	$g_{\text{роз.оп.}}$	Етажність будівлі	Н, м	L, м	Діаметри воронок, мм							
							80		100		125		150	
							$g_{\text{сист.}}, \text{л/с}$	$S_{\text{нор.}}, \text{м}^2$	$g_{\text{сист.}}, \text{л/с}$	$S_{\text{нор.}}, \text{м}^2$	$g_{\text{сист.}}, \text{л/с}$	$S_{\text{нор.}}, \text{м}^2$	$g_{\text{сист.}}, \text{л/с}$	$S_{\text{нор.}}, \text{м}^2$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Берегово	113,0	0,01380	1 5	4,66 18,66	11,16 25,16	13,99 22,05	10,13 18,68	22,58 36,19	16,36 30,67	37,50 61,92	27,17 52,47	61,55 111,18	44,60 94,21
2.	Ужгород	114,6	0,00944	1 5	4,64 18,64	11,14 25,14	13,96 22,04	14,88 23,35	22,54 36,18	23,88 38,32	37,43 61,90	39,65 65,57	61,43 111,13	65,07 117,72
3.	Хуст	166,0	0,01819	1 5	4,60 18,60	11,10 25,10	13,92 22,03	8,75 12,11	22,48 36,16	12,35 19,87	37,30 61,86	20,51 34,01	61,19 111,04	33,63 61,05
4.	В. Березний	209,0	0,00805	1 5	4,66 18,66	11,66 25,16	13,99 22,05	17,38 27,39	22,58 36,20	28,05 44,96	37,50 61,92	46,58 76,92	61,55 111,17	46,47 138,10
5.	Рахів	438,0	0,01310	1 5	4,74 18,74	11,24 25,24	14,09 22,07	10,75 16,85	22,74 36,23	17,36 27,65	37,77 61,99	28,84 47,32	62,04 111,35	47,36 85,00
6.	Міжгір'я	456,0	0,01310	1 5	4,57 18,57	11,07 25,07	13,88 22,02	10,60 16,81	22,41 36,14	17,10 27,59	37,20 61,83	28,40 47,20	61,00 110,97	46,57 84,71
7.	Н. Ворота	500,0	0,01010	1 5	4,76 18,76	11,26 25,26	14,11 22,08	13,97 21,86	22,77 36,24	22,55 35,88	37,84 62,01	37,47 61,40	62,16 111,39	61,55 110,29
8.	Н. Студений	615,0	0,01108	1 5	4,62 18,62	11,12 25,12	13,94 22,04	12,59 19,89	22,50 36,17	20,31 32,64	37,36 61,88	33,73 55,85	61,37 123,40	55,34 111,37
9.	Плай і вершини Карпат	1 330– 2 061	0,01180	1 5	5,02 19,02	11,52 25,52	14,40 22,15	12,20 18,77	23,27 36,37	19,72 30,82	38,69 62,26	32,79 52,76	63,70 111,97	53,99 94,89

згідно з ДБН В.2.5-75:2013 з обчисленими за параметрами 125-річних спостережень за опадами на 8 метеостанціях Закарпатської області, що відповідають секундним витратам воронок діаметрами 80, 100, 125, 150 мм надані в таблиці 6.

За формулами 11, 12 обчислені: секундний об'єм опадів, $Q_{оп.сек.}$, для воронок діаметрами 80, 100, 125, 150 мм, нормативні опадові площі дахів, $S_{норм.оп.сек.}$ за даними максимальних секундних опадів, $g_{сек.оп.}$ на 9 метеостанціях Закарпатської області.

Висновки

1. Розбіжності обчислених за опадовими параметрами спостережень на 9 метеостанціях Закарпатської області середніх нормативних секундних площ дощових скидів плоских дахів для воронок діаметрами 80, 100, 125, 150 мм чавунних водоскидів від площ за ДБН

В.2.5-75:2013 і для III Б і IV кліматичних районів складають від -10,4 до +59,18 %, тобто в нормах занижені, а різниця обчислених нормативних секундно-опадових площ дахів з площами дахів за СНиП II-32-74 складає від -15,84 до -79,62 %, тобто норми завишені, що обумовлено неоднаковістю добових максимумів опадів на 8 метеостанціях Закарпатської області, які розташовані в улоговинах Карпат, а існуючі норми обчислені без даних спостережень за опадами на метеостанціях.

2. На вершинах Карпат, починаючи з метеостанції Плай – 1 330м до гори Говерла – 2 061м, абсолютний добовий максимум опадів сталий і дорівнює 85 мм за добу. У ДБН В.2.5-75:2013 такі параметри відсутні.
3. Із збільшенням етажності будівлі до 5 поверхів зростає нормативна площа даху, яка складає для воронок діаметром 80 мм від 3,36 до 15,10 м², діаметром 100 мм – від 7,52 до

Таблиця 6. Результати порівняння середніх обчислених нормових площ плоских дахів за параметрами дощових опадів згідно з ДБН В.2.5-75:2013 та 125 річними спостереженнями на 9 метеостанціях Закарпатської області, що відповідають секундній витраті воронок діаметрами 80, 100, 125, 150 мм для чавунних водоскидів і одноповерхових будівель (формула 9)

1	Діаметри воронок, мм			
	Площі дахів, м ²			
	80	100	125	150
Обчислені середні площі плоских дахів, $S_{дах.}$, м ² , за ДБН В.2.5-75:2013	13,82	18,26	24,70	33,81
Обчислені середні площі плоских дахів, $S_{норм.}$, м ² за 125-річними спостереженнями за опадами на 9 метеостанціях	12,38	21,01	32,79	53,82
Різниця від середніх за ДБН В.2.5-75:2013, м ² / %	-1,44 -10,41	+2,75 +15,06	+8,09 +32,75	+20,01 +59,18

Таблиця 7. Результати порівняння нормативних секундно-опадових площ дахів для внутрішнього чавунного водоскиду за даними максимальних секундних витрат опадів отриманих за 125-річними спостереженнями на 9 метеостанціях Закарпатської області з площами дахів за СНиП II-32-74 для воронок діаметрами 80, 100, 125, 150 мм (формула 11, 12)

1	Діаметри воронок, мм			
	80	100	125	150
	2	3	4	5
Середні секундні площі дахів за СНиП-74, $S_{СНиП-74}$, м ²	100	120	150	180
Обчислені середні секундно-опадові площі дахів за 125-річними спостереженнями на 9 метеостанціях, $S_{оп.}^{нор.}$, м ² (за формулами 11, 12)	84,16	62,55	47,13	36,62
Різниця м ² / %	-15,84 -15,84	-57,45 -5,37	-102,87 -68,58	-143,30 -79,62

- 16,90 м², діаметром 125 мм – від 13,50 до 30,30 м², діаметром 150 мм – від 20,40 до 91,65 м².
4. Для застосування обчислених нормативних площ дощових водоскидів дахів на інших територіях Закарпатської області необхідно використати прив'язку районів області до метеостанцій:
 - до метеостанції Ужгород закріплені Ужгородський, Мукачівський райони та південна частина Перечинського району;
 - до метеостанції Берегово – Берегівський, Виноградівський райони та південна частина Іршавського району;
 - до метеостанції Хуст – Хустський район, східна та південна частини Тячівського району, північна частина Іршавського району;
 - до метеостанції В. Березний – В. Березнянський район та північна частина Перечинського району;
 - до метеостанції Н. Ворота – Свалявський та Воловецький райони;
 - до метеостанції Міжгір'я – Міжгірський район та північна частина Тячівського району;
 - до метеостанції Рахів – Рахівський район та західна частина Тячівського району;
 - до метеостанції Н. Студений – північна частина Міжгірського району;
 - до метеостанції Плай – гірська територія Карпат.
 5. Дана методика обчислення секундно-опадових площ дахів може служити рекомендацією до зміни існуючих державних будівельних норм.

Література

1. Андреева, Г. К. Некоторые вопросы построения климатических карт [Текст] / Г. К. Андреева, В. Н. Бабиченко // Труды УкрНИГМИ. 1974. Вып. 131. С. 106–116.
2. Бабиченко, В. Н. Климат Ужгорода [Текст] / В. Н. Бабиченко. – Л. : Гидрометеиздат, 1991. – 190 с.
3. Будько, М. И. Климат в прошлом и будущем [Текст] / М. И. Будько. – Л. : Гидрометеиздат, 1980. – 351 с.
4. Бучинский, И. Е. Климат Украины [Текст] / И. Е. Бучинский. – Л. : Гидрометеиздат, 1960. – 130 с.
5. Гук, М. І. Клімат Української РСР [Текст] / М. І. Гук, І. К. Половко, Г. Ф. Прихотько. – К. : Радянська школа, 1958. – 72 с.
6. Гук, Я. С. Визначення рекомендованих нормативних параметрів тиску для населених пунктів, окремих вершин і перевалів Закарпатської області [Текст] / Я. С. Гук // Науковий вісник УжНУ. Серія Фізика. 2006. Вип. 19. С. 206–208.
7. Теплотехнічний розрахунок товщини керамзитобетону в конструкції горіщного перекриття за даними спостережень в 1955–2055 роках температурних параметрів для будівництва житла в Закарпатській області [Текст] / Я. С. Гук, І. В. Калинин, В. І. Стасюк, Е. Й. Новак // Нові технології в геодезії, землекористуванні та природокоористуванні : Матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції, 24–27 жовтня 2012. – Ужгород : УжНУ, 2012. – С.116–119.
8. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія [Текст]. – На заміну СНиП 2.01.01-82 і таблиці 2

References

1. Andreeva, G. K.; Babichenko, V. N. Some questions of climatic maps creation. In: *Works of UkrNIGM*, 1974, Issue 131, pp. 106–116. (in Russian)
2. Babichenko, V. N. Climate Uzhgorod. Leningrad: Gidrometeizdat, 1991. 190 p. (in Russian)
3. Budyko, M. I. The climate in the past and the future. Leningrad: Gidrometeizdat, 1980. 351 p. (in Russian)
4. Buchinskiy, I. E. The climate of Ukraine. Leningrad: Gidrometeizdat, 1960. 130 p. (in Russian)
5. Huk, M. I.; Polovko, I. K.; Prihotko, G. F. Climate Ukrainian SSR. Kyiv: Soviet School, 1958. 72 p. (in Ukrainian)
6. Huk, J. S. Determination of the recommended regulatory pressure parameters for settlements of certain peaks and passes of the Transcarpathian region. In: *Scientific Bulletin of Uzhgorod National University. Series Physics*, 2006, Issue 19, p. 206–208. (in Ukrainian)
7. Huk, Ya. S.; Kalinich, I. V.; Stasiuk, V. I.; Novak, E. Y. Heattechnical calculation of thickness of a keramzite concrete in a design of roof overlapping according these observations in 1955–2055 years of temperature parameters for housing construction in the Transcarpathian region. In: *Materials of the VIth international scientific and practical conference «New technologies in geodesy, land management and environmental management», on October, 24–27, 2012*. Uzhgorod: UzhNU, 2012, pp. 116–119. (in Ukrainian)
8. DSTU-N B V.1.1-27:2010. Protection against the dangerous geological processes, harmful operational influences, against the fire. Building climatology. Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2011. 123 p. (in Ukrainian)

- ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 ; введ. 2011–11–01. – К. : Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с.
9. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування [Текст]. – На заміну СНиП 2.04.03-85 ; введ. 2014–01–01. – Київ : Мінрегіон України, 2012. – 207 с.
 10. Закарпатська область [Карти] : [общегеографическая карта] / сост. и подгот. к изд. «АГП» в 2001 г. ; гл. ред. Н. Н. Полункина ; ред. О. И. Иванцова, Н. Р. Монахова ; рук. проекта М. Ю. Орлов. – 1 : 25 000 000 ; пр-ция норм. кон. равнопром. – К. : АГП, 2006. – 1 к. : цв. ; 98×71 см. – 500 экз.
 11. Кінаш, Р. І. Методика визначення параметрів будівельної кліматології для населених пунктів, вершин і перевалів Закарпатської області [Текст] / Р. І. Кінаш, Я. С. Гук // Problems of the technical meteorology : 3rd international conference : Lviv, Ukraine, 22–26 May 2006 : proceeding / ed. board: A. Flaga, Y. V. Horokhov, R. I. Kinasz. – Lviv : [s. n.], 2006. – P. 50–56.
 12. Kinash, R. Technique of Determination the Parameters of snowloads for Towns, peaks and Passes of Carnation region [Текст] / R. I. Kinash, J. S. Huck // Snow Engineering VI, June 1–5, 2008 / Edited by M. O'Rourke. – Canada : ECI, 2008. – P. 121–128.
 13. Пашченко, Н. Е. Инженерное оборудование зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие / Н. Е. Пашченко. – М. : Высшая школа, 1981. – 344 с.
 14. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування [Текст]. – Замість СНиП 2.01.0785 ; надано чинності 2007–01–01. – К. : Мінбуд України, 2006. – 78 с.
 15. СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия [Текст]. – Взамен главы СНиП II-6-74 ; введ. 1987–01–01. – М. : ФГУП ЦПП, 2005. – 44 с.
 16. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика [Текст]. – Взамен главы СНиП II-A-6-72 ; введ. 1984–01–01. – М. : Стройиздат, 1983. – 136 с.
 17. СНиП II-32-74. Канализация. Наружные сети и сооружения [Текст]. – Взамен СН 280-64, СН 337-65, СН 353-66, СН 392-69, СНиП I-Г.2-62, СНиП II-Г.6-62 ; введ. 1986–01–01. – М. : Стройиздат, 1975. – 95 с.
 18. Żurański, J. A. Orographic effects on strong winds in Poland [Текст] / J. A. Żurański // Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics. 1992. 41–44. P. 417–426.
 19. Field investigation of snow loads on a gable roof [Текст] / M. Dufresne de Virel, P. Delpech, J. A. Żurański, A. Suchecki, S. Suchecki & M. K. Piekarski // Snow Engineering V : Proceedings of the Fifth International Conference on Snow Engineering, 5–8 July 2004, Davos, Switzerland / Edited by P. Bartelt, E. Adams, M. Christen, R. Sack, A. Sato. – Leiden ;
 9. DBN V.2.5-75:2013. Sewage. External networks and constructions. Basic principles designings. Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2012. 207 p. (in Ukrainian)
 10. Polunkina, N. N. (Editor-in-chief; Ivantsova, O. I. (Ed.); Monahova, N. R. (Ed.); Orlov, M. Yu. (project manager). Transcarpathian region (all-map). 1 : 25 000 000. Kyiv: AGP, 2006. 1 m. 98×71 sm. (in Ukrainian)
 11. Kinash, R. I.; Huck, J. S. Method for determining parameters of building climatology for Human Currency, peaks and passes of the Transcarpathian region. In: *Problems of the technical meteorology: 3rd international conference: Lviv, Ukraine, 22–26 May 2006: proceeding / ed. board: A. Flaga, Y. V. Horokhov, R. I. Kinasz*. Lviv, 2006, pp. 50–56. (in Ukrainian)
 12. Kinash, R. I.; Huck, J. S. Technique of Determination the Parameters of snowloads for Towns, peaks and Passes of Carnation region. In: *Snow Engineering VI, June 1–5, 2008 / Edited by M. O'Rourke*. Canada: ECI, 2008, pp. 121–128.
 13. Pashchenko, N. E. Engineering equipment of building and constructions: Textbook. Moscow: High School, 1981. 344 p. (in Russian)
 14. DBN V.1.2-2:2006. System reliability and safety of construction projects. Pressures and impacts. Design standards. Kyiv: Ukraine Ministry of Construction, 2006. 78 p. (in Ukrainian)
 15. SNiP 2.01.07-85*. Loads and effects. Moscow: FGUP TsPP, 2005. 44 p. (in Russian)
 16. SNiP 2.01.01-82. Building climatology and geophysics. Moscow: Stroiizdat, 1983. 136 p. (in Russian)
 17. SNiP II-32-74. Sewerage. External networks and constructions. Moscow: Stroiizdat, 1975. 95 p. (in Russian)
 18. Żurański, J. A. Orographic effects on strong winds in Poland. In: *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 1992, 41–44, pp. 417–426.
 19. Dufresne de Virel, M.; Delpech, P.; Żurański, J. A.; Suchecki, A.; Suchecki, S.; Piekarski, M. K. Field investigation of snow loads on a gable roof. In: *Snow Engineering V: Proceedings of the Fifth International Conference on Snow Engineering, 5-8 July 2004, Davos, Switzerland / Edited by P. Bartelt, E. Adams, M. Christen, R. Sack, A. Sato*. Leiden; London; New York; Philadelphia; Singapore: A. A. Balkema Publishers, 2004, pp. 73–77.
 20. Eurocode 1: Actions on Structures. Part 1–3: General actions – Snow Loads. Supersedes ENV 1991-2-3:1995; July 2003. Brussels: CEN, 2003. 56 p.
 21. ČSN 73 0035. Zatížení stavebních konstrukcí. Zatížení stavebních konstrukcí. Nahrazuje ČSN 73 0035 z 16.4.1976; Účinnost od 1.5.1988. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1986. 172 s.
 22. ISO 2394:1986. General Principles on Reliability for Structures. Geneva: ISO, 1998. 73 p.

- London ; New York ; Philadelphia ; Singapore : A. A. Balkema Publishers, 2004. – P. 73–77.
20. Eurocode 1: Actions on Structures [Текст]. Part 1–3: General actions – Snow Loads. – Supersedes ENV 1991-2-3:1995 ; July 2003. – Brussels : CEN, 2003. – 56 p.
21. ČSN 73 0035. Zatížení stavebních konstrukcí. Zatížení stavebních konstrukcí [Текст]. – Nahrazuje ČSN 73 0035 z 16.4.1976 ; Účinnost od 1.5.1988. – Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1986. – 172 s.
22. ISO 2394:1986. General Principles on Reliability for Structures [Текст]. – Geneve : ISO, 1998. – 73 p.
23. 2.12 Snow load [Текст] // JCSS Probabilistic Model Code. Part 2: Load Models / Joint Committee on Structural Safety. – Zurich : JCSS, 2001. – P. 35–40.
24. Wieringa, J. Representative roughness parameters for homogenous terrain [Текст] / J. Wieringa // Boundary Layer Meteorology. 1993. Vol. 63, No. 4. P. 323–364.
23. 2.12 Snow load. In: *Joint Committee on Structural Safety. JCSS Probabilistic Model Code. Part 2: Load Models*. Zurich: JCSS, 2001, pp. 35–40.
24. Wieringa, J. Representative roughness parameters for homogenous terrain. In: *Boundary Layer Meteorology*, 1993, Vol. 63, No. 4, pp. 323–364.

Гук Ярослав Семёнович – доцент кафедри городского строительства и хозяйства Ужгородского национального университета. Научные интересы: исследование климатических влияний и нагрузок на строительные материалы и конструкции на территории Украинских Карпат, надежность строительных конструкций, метеорологическая климатология.

Гук Ярослав Семенович – доцент кафедри міського будівництва і господарства Ужгородського національного університету. Наукові інтереси: дослідження кліматичних впливів і навантажень на будівельні матеріали і конструкції на території Українських Карпат, надійність будівельних конструкцій, метеорологічна кліматологія.

Huk Yaroslav – Ph.D. (Engineering), Associate Professor; Municipal Engineering and Economy Department, Uzhhorod National University. Scientific interests: research and climatic influences load of building materials and construction on the territory of the Ukrainian Carpathians, Reliability of building structures, Meteorology Climatology.