



(06)-0120-0

## МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ПАРАМЕТРІВ ВІТРУ ДЛЯ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ, ВЕРШИН І ПЕРЕВАЛІВ КАРПАТ

**Р.І. Кінаш<sup>а</sup>, Я.С. Гук<sup>б</sup>**

<sup>а</sup>Національний університет "Львівська політехніка", 79013, Україна, м. Львів, вул. Степана Бандери, 12.

<sup>б</sup>Ужгородський національний університет, 88000, Україна, Ужгород, Підгірна, 46.  
E-mail: rkinash@polynet.lviv.ua

Отримана 4 серпня 2006; прийнята 30 серпня 2006

**Анотація.** Параметри вітру застосовують при складанні проектів районного планування, плануванні і забудові населених пунктів, при обґрунтуванні вибору ділянок будівництва всіх видів, при інженерних, геологічних, техніко-екологічних вишукувань, при розрахунку вітрових навантажень на будівлі і споруди. Параметри вітру дані в СНиП 2.01.01.82 для міст Берегово, Хуст та Ужгорода за даними спостережень до 1975 року. Параметри вітру, що розглядаються в даній статті вираховані на базі спостережень за 1950-2000 роки для 9-ти метеостанцій Закарпатської області за методикою висотних коефіцієнтів.

**Ключові слова:** розрахунок параметрів вітру.

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ВЕТРА ДЛЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ЗАКАРПАТСКОЙ ОБЛАСТИ, ВЕРШИН И ПЕРЕВАЛОВ КАРПАТ

**Р.И. Кинаш<sup>а</sup>, Я.С. Гук<sup>б</sup>**

<sup>а</sup>Национальный университет "Львовская политехника", 79013, Украина, г. Львов, ул. Степана Бандеры, 12.

<sup>б</sup>Ужгородский национальный университет, 88000, Украина, Ужгород, Подгорная, 46.  
E-mail: rkinash@polynet.lviv.ua

Получена 4 августа 2006; принята 30 августа 2006

**Аннотация.** Параметры ветра применяют при составлении проектов районного планирования, планировании и застройке населенных пунктов, при обосновании выбора участков строительства всех видов, при инженерных, геологических, технико-экологических изысканий, при расчете ветровых нагрузок на здания и сооружения. Параметры ветра приведены в СНиП 2.01.01.82 для городов Берегово, Хуст и Ужгорода по данным наблюдений до 1975 года. Параметры ветра, которые рассматриваются в данной статье рассчитаны на базе наблюдений за 1950-2000 годы для 9-ти метеостанций Закарпатской области по методике высотных коэффициентов.

**Ключевые слова:** расчет параметров ветра.

## CALCULATION PRINCIPLES OF WIND PARAMETERS FOR SETTLEMENTS OF ZAKARPATSKIY REGION, CARPATHIAN PEAKS AND PASSES

**R.I. Kinash<sup>a</sup>, Y.S. Gook<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>*National University "Lviv Polytechnics", Stepan Bandera str., 12, 79013, Lviv, Ukraine.*

<sup>b</sup>*Uzhgorod National University, Pidgirma str., 46, 88000, Uzhgorod, Ukraine.*

*E-mail: rkinash@polynet.lviv.ua*

*Received 4 August 2006; accepted 30 August 2006*

**Abstract.** The wind parameters are used under projecting of local planning, planning and erection of settlement buildings, substantiating of selection of all kinds of building operations, engineer geological, techno-ecological researches and calculations of wind loads on buildings and constructions. Wind parameters are given in SNiP 2.01.01.82 for such cities as Beregovo, Khoost and Uzhgorod according to researches till 1975. Wind parameters which are described in this article are calculated on basis of researches of 1950-2000 for 9 weather stations of Zakarpatskiy region with accordance to high-altitude coefficients strategy.

**Keywords:** calculation of wind parameters.

### Вступ

Вхідними даними для розрахунку параметрів вітру в населених пунктах, на окремих вершинах і перевалах Закарпатської області є:

- вираховані базові параметри вітру по 9-ти метеостанціях;
- висоти над рівнем моря метеостанцій;
- висоти над рівнем моря населених пунктів, окремих вершин і перевалів (з топографічних карт).

Із зміною висоти змінюються параметри вітру. Для визначення величин цих параметрів прийняті 23 досліджувані напрямки.

Розрахунки параметрів вітру визначені для кожного з 23-х напрямків, по 8-ми румбах: північ, північний схід, схід, південний схід, південь, південний захід, захід, північний захід; по 9-ти базових метеостанціях за останні 50 років (1950-2000рр.) (літні і зимові) (R).

Сума напрямків по румбах на кожній метеостанції буде дорівнювати 100%

$$\Sigma R = 100\% \quad (1)$$

Сума різниць  $\Sigma \Delta R$  по румбах між кожним окремим напрямком буде дорівнювати 0%, тобто

$$\Sigma \Delta R = 0\% \quad (2)$$

Для визначення величини зміни напрямку вітру по румбах залежно від висоти над рівнем моря вводимо висотно-вітровий коефіцієнт  $K_{\text{вітру}}$ .

$$K_{\text{вітру}} = \frac{\Delta R}{\Delta H} \quad (3)$$

де

$\Delta H$  – різниця абсолютних відміток між досліджуваними населеними пунктами (м);

$\Delta R$  – різниця параметрів вітру між метеостанціями і перехідними станціями по румбах (%).

Обчислені за формулою (3) висотно-вітрові коефіцієнти мають зворотній до  $\Delta R$  знак.

Розрахунок румбів напрямку вітру (зимові і літні) для населеного пункту X, що знаходиться в межах дії висот напрямку обчислюють за формулою:

$$R_x = R_{\text{баз.ст.}} + \frac{\Delta R_x}{\Delta H_x} \quad (4)$$

де

$R_x$  – один із 8-ми напрямків вітру по румбах відповідного населеного пункту, який треба визначити (%);

$$\Delta R_x = K_{\text{напрямок}} \times \Delta H_x \quad (\%);$$

**Таблиця 1.** Розраховані дані швидкостей вітру по метеостанціях і перехідних станціях закарпатської області залежно від висоти над рівнем моря.

№ п/п	Назва метеостанцій і перехідних станцій	Висота над рівнем моря, м	Середня швидкість за рік, м/с	Найбільша із середніх за січень, м/с	Найбільша із середніх за липень, м/с	Найменша із середніх за січень, м/с	Найменша із середніх за липень, м/с	Максимальна за січень, м/с	Максимальна за липень, м/с
1.	Берегово	113	1.9	2.5	2.9	0.7	0.9	20.0	24.0
2.	Ужгород	114.6	2.3	3.6	3.3	0.9	1.5	24.0	26.0
3.	Мукачево	116.5	1.92	2.53	2.92	0.71	0.92	20.11	24.08
4.	Перечин	142	2.01	3.16	3.07	0.7	1.24	22.84	25.71
5.	Хуст	166	1.2	1.8	1.6	0.3	0.7	20.0	20.0
6.	Буштино	195.8	1.29	1.95	1.71	0.37	0.75	20.42	20.62
7.	Свалява	203.5	1.94	2.84	2.80	0.78	0.96	20.09	23.88
8.	В.Березний	209	1.3	2.1	2.5	0.2	0.6	20.0	25.0
9.	Бедевля	225.2	1.38	2.11	1.82	0.44	0.80	20.83	21.23
10.	Поляна	242	1.95	2.98	3.09	0.80	0.98	20.07	23.07
11.	Діброва	250	1.46	2.23	1.91	0.49	0.85	21.17	21.75
12.	г.Глибока	301.1	2.74	4.22	3.79	1.28	1.84	25.73	28.18
13.	Рахів	438	1.0	2.3	1.5	0.1	0.2	20	30
14.	Міжгір'я	456	1.2	2.5	2.1	0.5	0.3	24	35
15.	Н.Ворога	500	2.0	3.9	2.4	1.0	1.10	20	21
16.	г.Свалявка	525	2.54	3.9	3.77	1.22	1.62	25.01	29.56
17.	г.Чорна Гора	565	2.78	4.17	3.45	1.5	1.76	26.86	26.86
18.	Н.Студений	615	1.9	3.3	2.2	0.6	0.8	24	18
19.	Ужоцький перевал	852	3.82	5.76	5.08	2.28	2.68	30.2	34.28
20.	г.Дарвайка	883	3.39	5.49	4.24	1.95	2.00	29.98	34.99
21.	г.Хмельів	887	3.42	5.52	4.27	1.96	2.01	30.07	35.04
22.	г.Маковця	978	4.32	6.48	5.58	2.68	3.08	32.20	36.1
23.	г.Мокра	1225	5.23	7.95	6.35	3.9	3.38	37.65	38.82
24.	г.Угорська	1294	5.61	8.44	6.78	3.65	3.65	39.19	39.6
25.	г.Плай	1330	5.8	8.7	7.0	3.8	3.8	40	40
26.	г.Кук	1361	5.96	8.91	7.17	3.92	3.92	40.57	40.18
27.	г.Полонина Рівна	1470	6.25	9.28	7.55	4.27	4.13	42.41	43.2

**Таблиця 2.** Розрахункові повторювальності вітру по румбах для метеостанцій і перехідних станцій Закарпатської області за січень для розрахунку їх в населених пунктах по напрямках для побудови рози вітрів.

№ п/п	Назва станцій	Висота Н, м	Січень							Штиль	
			Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗах	Зах		ПнЗах
1.	Чоп	100	9.65	6.12	9.13	36.82	19.32	2.89	3.99	12.08	36.56
2.	Берегово	113	9.7	6.1	9.0	36.5	18.9	3.3	4.4	12.1	36.0
3.	Ужгород	114.6	11.0	5.8	12.2	38.2	11.6	3.3	5.4	12.5	27.3
4.	Мукачево	116.5	9.71	6.09	9.03	36.42	18.78	3.41	4.44	12.12	35.85
5.	Перечин	142	13.32	6.47	9.53	32.02	13.63	4.14	6.51	14.38	37.92
6.	Хуст	166	8.9	30.1	27.0	3.6	1.9	5.5	21.1	1.9	22.4
7.	Буштино	195.8	8.70	29.40	26.34	3.66	2.35	6.88	20.64	2.03	23.02
8.	Свалява	203.5	13.97	5.03	7.48	28.86	17.51	11.53	4.14	11.48	36.81
9.	В.Березний	209	19.0	8.1	3.0	16.90	18.60	6.2	9.2	19.0	63.9
10.	Бедевля	225.2	8.5	28.71	25.70	3.71	2.80	8.24	20.19	2.15	23.64
11.	Поляна	242	15.86	4.56	6.79	25.52	16.95	15.12	4.0	11.2	37.24
12.	Діброва	250	8.33	28.13	25.15	3.76	3.18	9.39	19.8	2.26	24.15
13.	г.Глибока	301.1	10.4	5.75	10.81	32.12	12.7	9.27	6.54	12.36	27.89
14.	Рахів	438	2.80	22.70	15.40	4.50	10.70	32.10	9.50	2.30	61.70
15.	Міжгір'я	456	15.3	5.6	3.2	19.5	33.5	2.0	2.2	18.7	61.1
16.	Н.Ворога	500	28.5	1.4	2.20	3.10	13.2	39.2	3.10	9.30	40.1
17.	г.Свалявка	525	14.57	7.07	4.14	14.15	17.81	16.37	9.8	16.09	49.98
18.	г.Чорна Гора	565	7.67	21.02	20.08	4.25	6.42	19.28	17.43	3.85	19.14
19.	Н.Студений	615	36.7	2.1	0.9	17.9	32.5	1.6	0.9	7.4	39.3
20.	Ужоцький перевал	852	9.98	5.99	5.31	11.32	16.99	26.9	10.45	13.06	35.56
21.	г.Дарвайка	883	4.05	13.17	11.11	5.0	12.9	38.88	9.94	4.95	37.36
22.	г.Хмельів	887	4.04	13.21	11.13	4.99	12.89	38.85	9.96	4.93	37.46
23.	г.Маковця	978	8.21	5.58	5.77	10.25	16.67	30.96	10.68	11.88	30.01
24.	г.Мокра	1225	5.0	5.85	7.81	5.38	14.58	44.1	10.29	6.99	18.64
25.	г.Угорська	1294	5.2	4.37	7.15	5.46	14.92	45.15	10.36	7.39	14.87
26.	г.Плай	1330	5.3	3.6	6.8	5.5	15.1	45.7	10.4	7.6	12.9
27.	г.Кук	1361	4.95	3.53	6.92	5.0	14.45	47.25	10.69	7.21	11.19
28.	г.Полонина Рівна	1470	1.39	3.98	7.54	5.9	15.43	46.80	11.63	7.33	8.32

**Таблиця 3.** Розрахункові повторювальності вітру по румбах по метеостанціях і перехідних станціях Закарпатської області за липень для розрахунку їх в населених пунктах по напрямках для побудови рози вітрів.

№ п/п	Назва станцій	Висота Н, м	Липень								Штиль
			Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗах	Зах	ПнЗах	
1.	Чоп	100	17.81	10.87	7.88	14.45	12.38	5.75	9.83	21.03	29.03
2.	Берегово	113	17.8	11.1	8.2	14.3	12.2	5.9	9.8	20.7	27.8
3.	Ужгород	114.6	16.7	13.5	14.3	14.1	9.7	6.6	8.5	16.6	19.7
4.	Мукачево	116.5	17.8	11.16	8.29	14.26	12.14	5.96	9.78	20.61	27.47
5.	Перечин	142	16.36	13.95	11.75	12.86	10.85	6.38	10.31	17.48	27.51
6.	Хуст	166	8.6	26.3	20.0	5.8	5.5	8.1	21.3	4.4	19.4
7.	Буштино	195.8	8.63	26.08	19.59	5.70	5.67	8.94	20.88	4.51	19.95
8.	Свалява	203.5	22.70	9.81	6.8	11.46	11.77	9.57	8.45	19.44	31.11
9.	В.Березний	209	17.9	14.7	5.1	9.5	13.3	5.3	14.7	19.5	46.6
10.	Бедєля	225.2	8.66	25.85	19.18	5.61	5.83	9.76	20.47	4.64	20.5
11.	Поляна	242	24.87	9.21	6.14	10.22	11.60	11.18	7.86	18.92	32.72
12.	Діброва	250	8.68	25.67	18.84	5.53	5.97	10.46	20.12	4.73	17.84
13.	г.Глибока	301.1	15.86	14.51	12.8	12.11	9.58	9.52	9.40	16.22	19.28
14.	Рахів	438	4.80	23.50	12.20	5.00	12.20	28.20	12.00	2.30	54.80
15.	Міжгір'я	456	20.1	11.0	4.6	10.2	23.7	4.1	3.4	22.9	55.9
16.	Н.Ворога	500	39.4	5.2	1.7	1.9	10.5	21.9	3.9	15.5	43.5
17.	г.Свалявка	525	15.80	16.12	6.02	7.6	11.58	11.38	13.90	17.6	36.15
18.	г.Чорна Гора	565	10.38	23.52	15.83	4.46	6.02	15.09	17.56	7.14	16.31
19.	Н.Студений	615	46.5	4.6	1.6	7.5	24.4	3.4	2.8	9.2	41.7
20.	Ужоцький перевал	852	13.64	17.58	6.98	5.63	9.8	17.68	13.06	5.63	25.34
21.	г.Дарвайка	883	9.3	20.86	10.0	3.45	9.51	28.35	11.20	7.33	32.65
22.	г.Хмелів	887	9.27	20.87	10.01	3.46	9.52	28.35	11.21	7.31	32.75
23.	г.Маковиця	978	12.8	18.16	7.34	4.87	9.11	20.12	12.73	14.87	21.16
24.	г.Мокра	1225	12.74	18.82	8.32	2.26	7.59	28.46	10.59	11.22	15.63
25.	г.Угорська	1294	13.44	18.41	7.98	2.03	7.2	28.49	10.46	11.99	12.2
26.	г.Плай	1330	13.8	18.2	7.8	1.9	7.0	28.5	10.4	12.4	10.4
27.	г.Кук	1361	13.58	18.45	7.91	1.61	6.41	29.37	10.65	12.02	8.79
28.	г.Полонина Рівна	1470	9.53	20.38	8.78	1.9	6.43	29.6	11.47	11.91	4.89

$\Delta H_x = H_{\text{баз.ст.}} - H_{x'}$  (м);  
 $H_x$  – висота на рівнем моря населеного пункту (м), дані для якого визначаються.

Аналогічно обчислюють коефіцієнт штилю  $K_{\text{шт}}$  між станціями

$$K_{\text{шт.напряму}} = \frac{\Delta R_{\text{шт.}}}{\Delta H} \quad (5)$$

де  $\Delta R_{\text{шт.}}$  – різниця штилів ст.напряму (%);  
 $\Delta H_{\text{шт.}}$  – різниця висот між ст.напряму (м).

Для визначення штилю (літнього і зимового) в населеному пункті X застосовуємо формулу:

$$R_{\text{шт.X}} = R_{\text{шт.баз.ст.}} \pm \Delta H_x \times K_{\text{шт.напряму}} \quad (6)$$

де  $\Delta H_x$  – різниця висот між населеним пунктом X і  $H_{\text{базова}}$ .

Висотно-вітрові коефіцієнти для середньої швидкості вітру за рік  $R_{\text{в.с.річне}}$  визначаються відповідно за формулою:

$$K_{\text{в.с.річне}} = \frac{\Delta R_{\text{в.с.річне}}}{\Delta H_{\text{напряму}}} \quad (7)$$

де  $\Delta R_{\text{в.с.річне}}$  – різниця між середньою швидкістю вітру за рік ст. напрямку (м/с);

$\Delta H_{\text{ст.напряму}}$  – різниця відміток ст.напряму.

Для визначення середньої швидкості вітру за рік в населеному пункті X застосовуємо формулу:

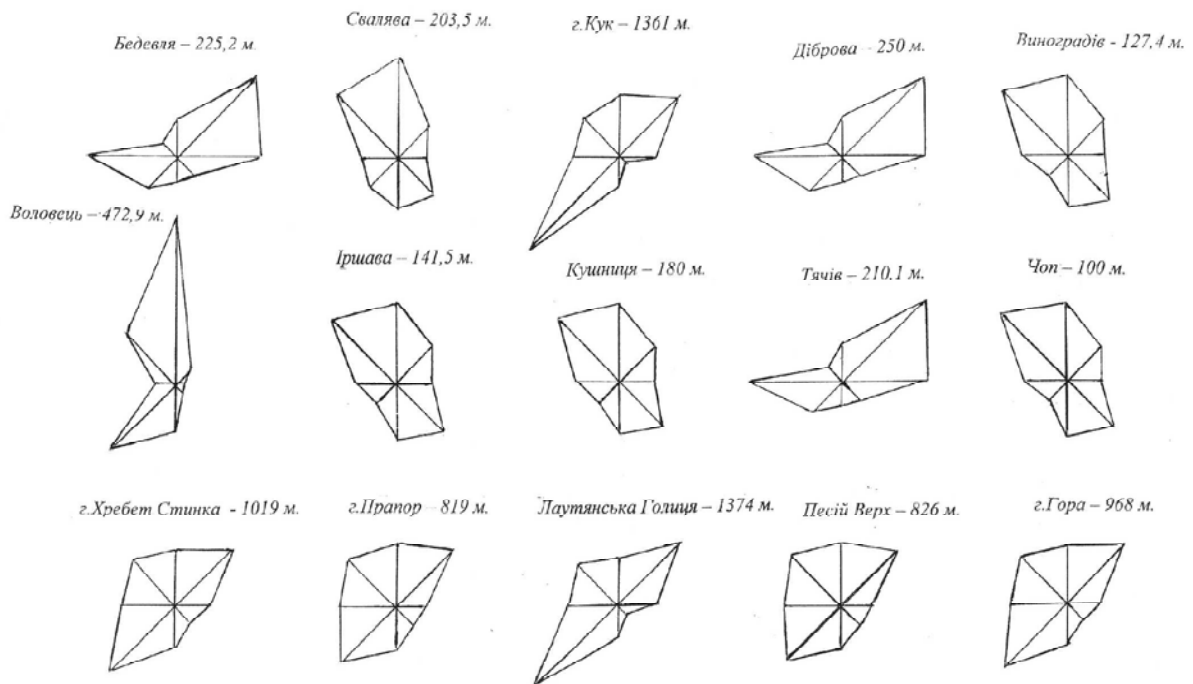
$$R_{\text{с.р.X}} = R_{\text{с.р.базової}} + K_{\text{в.с.р.ст.напряму}} \times \Delta H_x \quad (8)$$

де  $\Delta H_x$  – різниця висот між населеним пунктом X і ст.базовою (м).

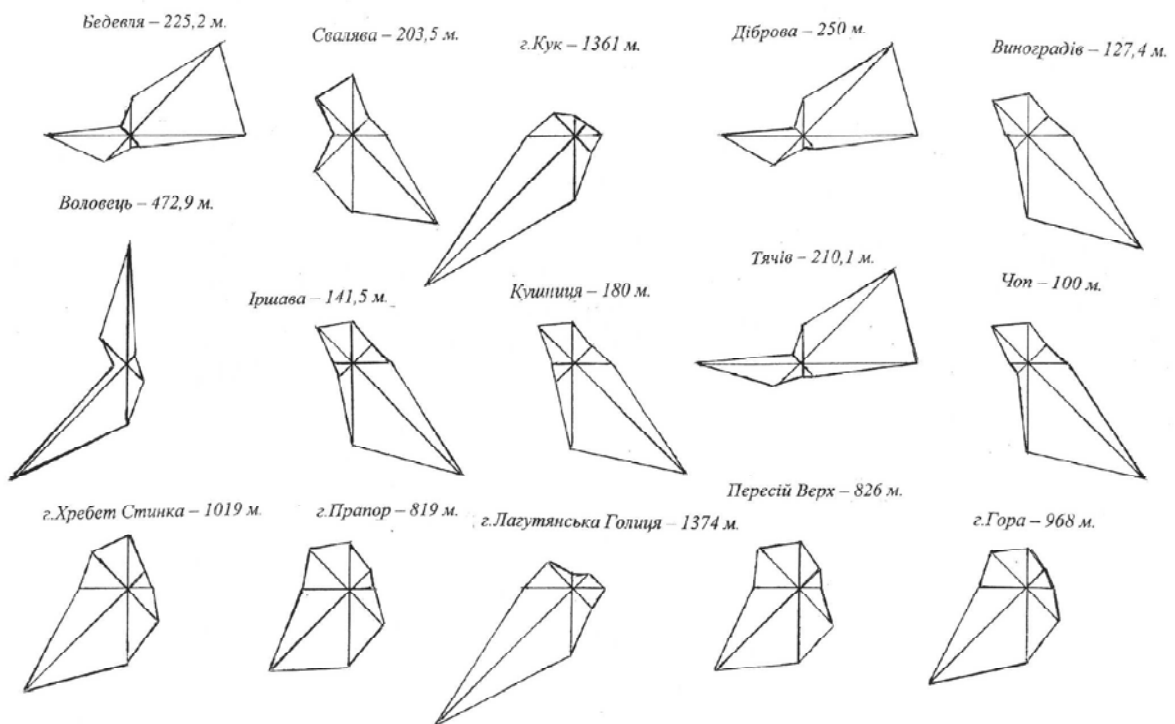
Аналогічно за формулами (1) – (8) обчислюють інші параметри вітру.

В таблиці 1 дані розрахункові параметри швидкості вітру по метеостанціях і перехідних станціях Закарпатської області.

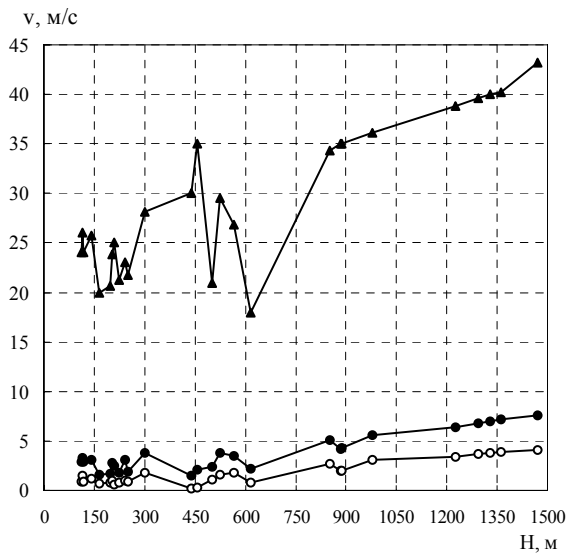
В таблицях 2 і 3 дані розрахункові параметри повторювальності вітру по румбах в липні і



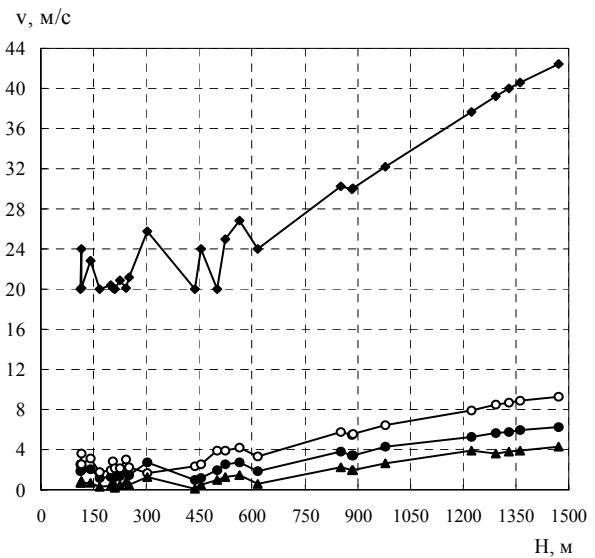
**Рис. 1.** Літні напрямки вітру по румбах, побудовані за даними метеостанцій і перехідних станцій Закарпатської області.



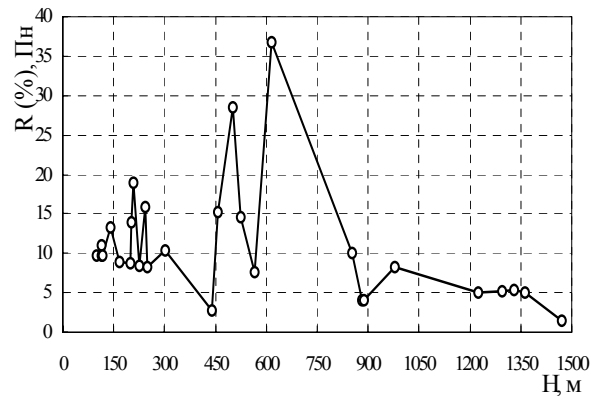
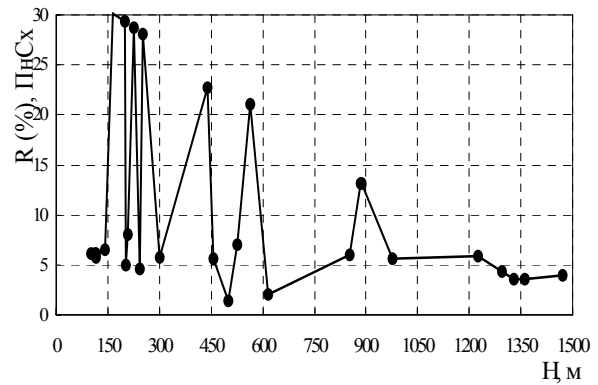
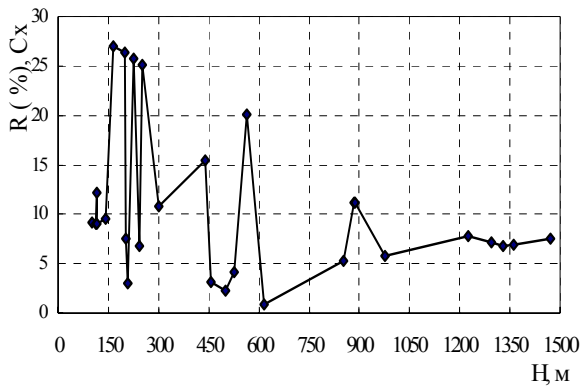
**Рис. 2.** Зимові напрямки вітру по румбах, побудовані за даними метеостанцій і перехідних станцій Закарпатської області.



**Рис.3.** Графіки залежності швидкостей вітру від висоти над рівнем моря за даними метеостанцій і перехідних станцій Закарпатської області: найбільші із середніх швидкостей за липень - точки, найменші із середніх швидкостей за липень - кружечки, максимальні швидкості за липень - трикутники.



**Рис. 4.** Графіки залежності швидкостей вітру від висоти над рівнем моря за даними метеостанцій і перехідних станцій Закарпатської області: середні швидкості за рік - точки, найбільші із середніх швидкостей за січень - кружечки, найменші із середніх швидкостей за січень - трикутники, максимальні швидкості за січень - ромби.



**Рис. 5.** Графіки зміни нормативних параметрів повторювальності вітру по румбах від висоти над рівнем моря у січні за даними метеостанцій і перехідних станцій Закарпатської області. Напрямки вітру: Пн - кружечки, ПнСх - точки, Сх - ромби.

**Таблиця 4.** Порівняльна таблиця вітрових параметрів по метеостанціях Берегово, Хуст, Ужгород (дані СНиП 2.01.01.82 і вираховані за спостереженнями 1950-2000рр.)

Метеостанції	Найменша із середніх швидкостей за січень, м/с									Середня швидкість за рік, м/с	Найбільша із середніх швидкостей за січень, м/с	Найменша із середніх швидкостей за січень, м/с	Максимальна швидкість за січень, м/с
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗах	Зах	ПнЗах	Штиль				
Берегово СНиП	13	9	6	33	18	6	4	11	27	-	3.8	-	-
Берегово 1950-2000рр.	9.7	6.1	9.0	36.5	18.9	3.3	4.4	12.1	36.0	1.9	2.5	0.7	20.0
Різниця	-3.3	-2.9	+3	+3.5	+0.9	-2.7	+0.4	+1.1	+9	-	-1.3	-	-
Хуст СНиП	4	19	36	9	3	6	18	5	7	-	2.3	-	-
Хуст 1950-2000рр.	8.9	30.1	27.0	3.6	1.9	5.5	21.1	1.9	22.4	1.2	1.8	0.3	20
Різниця	+4.9	+11.1	-9	-5.4	-1.1	-0.5	+3.1	-3.1	+15.4	+1.2	-0.5	-	-
Ужгород СНиП	10	10	14	40	8	2	4	12	39	-	3.6	-	-
Ужгород 1950-2000рр.	11.0	5.8	12.2	38.2	11.6	3.3	5.4	12.5	27.3	2.3	3.6	0.9	24
Різниця	+1.0	-4.2	-1.8	-1.8	-3.6	+1.3	+1.4	+0.5	-11.7	-	0	-	-

**Таблиця 5.** Порівняльна таблиця вітрових параметрів по метеостанціях Берегово, Хуст, Ужгород (дані СНиП 2.01.01.82 і вираховані за спостереженнями 1950-2000рр.)

Метеостанції	Найменша із середніх швидкостей за липень, м/с									Середня швидкість за рік, м/с	Найбільша із середніх швидкостей за липень, м/с	Найменша із середніх швидкостей за липень, м/с	Максимальна швидкість за липень, м/с
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗах	Зах	ПнЗах	Штиль				
Берегово СНиП	14	14	8	14	13	10	9	18	25	-	-	0	-
Берегово 1950-2000рр.	17.8	11.1	8.2	14.3	12.2	5.9	9.8	20.7	27.8	1.9	2.9	0.9	24.0
Різниця	+3.8	-2.9	+0.2	+0.3	-0.8	-4.1	+0.8	+2.7	+2.8	-	-	+0.9	-
Хуст СНиП	7	22	20	9	5	10	19	8	9	-	-	1.4	-
Хуст 1950-2000рр.	8.6	26.3	20.0	5.8	5.5	8.1	21.3	4.4	19.4	1.2	1.6	0.7	20
Різниця	+1.6	+4.3	0	-3.2	+0.5	-1.9	+2.3	-3.6	+10.4	+1.2	-	-0.7	-
Ужгород СНиП	14	18	11	15	9	6	7	20	32	-	-	0	-
Ужгород 1950-2000рр.	16.7	13.5	14.3	14.1	9.7	6.6	8.5	16.6	19.7	2.3	3.3	1.5	26
Різниця	+2.7	-4.5	+3.3	-0.9	+0.7	+0.6	+1.5	-3.4	-12.3	-	-	+1.5	-

січні на метеостанціях і перехідних станціях Закарпатської області.

Згідно з даними табл. 2 і 3 побудовані рози вітрів, частину з яких показано на рис.1-2. Згідно з табл. 1, 2 і 3 побудовані графіки залежності швидкості і повторювальності від висоти над рівнем моря, частина з яких показана на рис.3-5.

Для порівняння розрахунків вітрових параметрів по метеостанціях Берегово, Хуст, Ужгород наводимо порівняльні таблиці 4 і 5. Аналіз таблиць 4 і 5 вказує на значні розходження між параметрами вітру по СНиП 2.01.01.82 і обчисленими за даними спостережень 1950-2000 років.

## Висновки

1. Дані СНиП 2.01.01.82 охоплюють частину території Закарпатського регіону, не точні і не достатні.
2. Запропоновані в статті параметри вітру розраховані для всіх населених пунктів Закарпатської області за даними спостережень 1950-2000 років є більш конкретними і досконалішими.

## Література

1. Аверкиев М.С. Метеорология. – Изд. МГУ, М., 1951.
2. Белинский В.А. Динамическая метеорология. – Гостехиздат, М.-Л., 1948.

3. Берг М.С. Основы климатологии. – Учпедгиздат, Л., 1938.
4. Большая Советская Энциклопедия. Изд.1-е и 2-е.
5. Бугаев В.А. Техника синоптического анализа и прогноза. – Гидрометеиздат, Л., 1947.
6. Бернштейн Р., Брюкман В. Введение в метеорологию, в переработке С.П.Хромова. – Техтеорат издат, М., 1938.
7. Гемфрис В. Физика воздуха. – ОНТИ, М.-Л., 1936.
8. Калитин Н.Н. Актинометрия. – Гидрометеиздат, М.-Л., 1938.
9. Кедровский В.Н. Метеорологические приборы. – Гидрометеиздат, Л., 1947, 1953.
10. Кеппен В. Основы климатологии. – Учпедгиздат, М., 1938.
11. Кошмидер Г. Динамическая метеорология. – Техтеориздат, М.-Л., 1938.
12. Лайхтман Д.Л., Чудковский А.Ф. Физика приземного слоя атмосферы. – Техтеоретиздат, Л., 1949.
13. Оболенский В.Н. Метеорология. – Гидрометеиздат, Л.-М. Часть I, 1938. Часть II, 1939.
14. Оболенский В.Н. Курс метеорологии. – Гидрометеиздат, Москва-Свердловск, 1943.
15. Рубинштейн Е.С. Курс климатологии. – Гидрометеиздат, Л.-М., 1940.
16. Рубинштейн Е.С. Курс климатологии. – Гидрометеиздат, Л. Часть II, 1952. Часть III, 1954.
17. Сапожникова С.А. Микроклимат и местный климат. – Гирометеиздат, Л., 1950.
18. Тверской П.Н. и др. Курс метеорологии. – Гидрометеиздат, Л., 1951.
19. Хржан А.Х. Очерки по истории метеорологии. – Гидрометеиздат, Л., 1948.
20. Хржан А.Х. Физика атмосферы. – Техтеоретиздат, М., 1953.
21. Хромов С.П. Введение в синоптический анализ. – Гидрометеиздат, М., 1937.
22. Хромов С.П. Основы синоптической метеорологии. – Гидрометеиздат, Л., 1948.
23. Эйгенсон М.С. и др. Солнечная активность и ее земные проявления. – Техтеоретиздат, М., 1947.
24. Яковлев К.П. Математическая обработка результатов измерений. – Изд. ГТТИ, М., 1947.
25. Хромов С.П., Мамонтова Л.И. Метеорологический словарь. – Гидрометеиздат, Л., 1955.
26. Сироткин М.П. Справочник по геодезии для строителей. – М.: Недра, 1981.
27. Шилов П.И., Федоров В.И. Инженерная геодезия и аэрогеодезия. – М.: Недра, 1971.
28. Коваленко Н.Н., Шевченко В.П., Михайленко И.Д. Краткий справочник архитектора. – К.: Будівельник, 1975.

**Кінаш Роман Іванович** є завідувачем кафедри архітектурних конструкцій Національного університету «Львівська політехніка», дійсним членом Академії будівництва України. Наукові інтереси: архітектурно-будівельна аеродинаміка, будівельна фізика, технічна метеорологія, надійність будівельних конструкцій

**Гук Ярослав Семенович** є проректором Ужгородського національного університету. Наукові інтереси: технічна метеорологія.

**Кинаш Роман Иванович** является заведующим кафедрой архитектурных конструкций Национального университета «Львовская политехника», действительным членом Академии строительства Украины. Научные интересы: архитектурно-строительная аэродинамика, строительная физика, техническая метеорология, надежность строительных конструкций.

**Гук Ярослав Семенович** является проректором Ужгородского национального университета. Научные интересы: техническая метеорология.

**Kinash Roman Ivanovych** is Managing faculty of architectural designs of National University “Lviv Polytechnic”, the full member of Academy of construction of Ukraine. His research interests include the architecturally-building aerodynamics, the building physics, technical meteorology, reliability of building designs.

**Huk Roman Ivanovych** is prorector of Uzhgorod National University. His research interests is a technical meteorology.