

WIND CHILL

Охлаждение ветром (wind chill) или жесткость погоды - термин, под которым подразумеваются ощущения человека при одновременном воздействии на него мороза и ветра. Индекс охлаждения ветром (wind chill factor) позволяет оценить субъективное ощущение человеком температуры воздуха на открытом участке кожи с учетом скорости ветра.

Впервые оценить погоду по сочетанию мороза и ветра понадобилось в Антарктиде, где и возник этот термин. Определение охлаждения ветром (wind chill) актуально и для некоторых северных населенных пунктов, например, для Норильска, так как здесь морозы часто сочетаются с сильным ветром (в декабре 1976 года при температуре -47°C регистрировались порывы ветра до 25 м/с, что по ощущениям давало почти 100 градусов мороза, что существенно ниже абсолютного минимума в Антарктиде).

Температура воздуха с учетом индекса охлаждения ветром (wind chill factor) при температурах ниже 10°C (50°F) и скорости ветра выше 3 мили/ч **всегда ниже**, чем температура воздуха, измеренная в психрометрической будке. Яркое солнце может повысить температуру охлаждения ветром на $10-18^{\circ}\text{F}$

Различные комбинации температуры воздуха и скорости ветра собраны в таблицу Охлаждение ветром (wind chill) по индексу охлаждения ветром (wind chill factor) (см. ниже таблицу 1). В точке пересечения данных температуры воздуха и скорости ветра находится значение температуры, охлажденной ветром.

Таблица 1



Wind Chill Chart



		Temperature (°F)																		
		Calm	40	35	30	25	20	15	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45
Wind (mph)	5	36	31	25	19	13	7	1	-5	-11	-16	-22	-28	-34	-40	-46	-52	-57	-63	
	10	34	27	21	15	9	3	-4	-10	-16	-22	-28	-35	-41	-47	-53	-59	-66	-72	
	15	32	25	19	13	6	0	-7	-13	-19	-26	-32	-39	-45	-51	-58	-64	-71	-77	
	20	30	24	17	11	4	-2	-9	-15	-22	-29	-35	-42	-48	-55	-61	-68	-74	-81	
	25	29	23	16	9	3	-4	-11	-17	-24	-31	-37	-44	-51	-58	-64	-71	-78	-84	
	30	28	22	15	8	1	-5	-12	-19	-26	-33	-39	-46	-53	-60	-67	-73	-80	-87	
	35	28	21	14	7	0	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-55	-62	-69	-76	-82	-89	
	40	27	20	13	6	-1	-8	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78	-84	-91	
	45	26	19	12	5	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79	-86	-93	
	50	26	19	12	4	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81	-88	-95	
	55	25	18	11	4	-3	-11	-18	-25	-32	-39	-46	-54	-61	-68	-75	-82	-89	-97	
	60	25	17	10	3	-4	-11	-19	-26	-33	-40	-48	-55	-62	-69	-76	-84	-91	-98	

Frostbite Times 30 minutes 10 minutes 5 minutes

Wind Chill (°F) = 35.74 + 0.6215T - 35.75(V^{0.16}) + 0.4275T(V^{0.16})
 Where, T= Air Temperatur · (°F) V= Wind Speed (mph) Effective 11/01/01

Упрощенно, температуру охлаждения ветром (temperature wind chill) или жесткость погоды можно рассчитать так: каждый метр в секунду ветра приравнивается к двум градусам мороза ($t - 2 \cdot V$).

Температура охлаждения ветром основана на скорости потери тепла с открытых участках кожи, вызванной ветром и холодом. Когда скорость ветра возрастает, она отводит тепло от тела, снижая температуру кожи и, в конце концов, внутреннюю температуру тела. Если температура 0°F (-18°C) и дует ветер со скоростью 15 миль /ч (13 узлов) температура охлаждения ветром (temperature wind chill), составит -19°F (-28°C) (смотрите таблицу 2). При этих условиях открытые участки кожи могут замёрзнуть в течение нескольких минут.

Таблица 2

Таблица значений индекса охлаждения ветром (wind chill factor)($^{\circ}\text{C}$)

Скорость ветра			Температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$), измеренная в укрытии от ветра, солнца и влаги (т. е. в метеорологической будке)												
			+10,0	+5,0	-0,0	-5,0	-10,0	-15,0	-20,0	-25,0	-30,0	-35,0	-40,0	-45,0	-50,0
км/ч	м/с	МИЛЬ/ч													
0,0	0,0	0,0	+10,0	+5,0	-0,0	-5,0	-10,0	-15,0	-20,0	-25,0	-30,0	-35,0	-40,0	-45,0	-50,0
5,0	1,4	3,1	+9,8	+4,1	-1,6	-7,3	-12,9	-18,6	-24,3	-30,0	-35,6	-41,3	-47,0	-52,6	-58,3
10,0	2,8	6,2	+8,6	+2,7	-3,3	-9,3	-15,3	-21,2	-27,2	-33,2	-39,2	-45,1	-51,1	-57,1	-63,0
15,0	4,2	9,3	+7,9	+1,7	-4,4	-10,6	-16,7	-22,9	-29,1	-35,2	-41,4	-47,6	-53,7	-59,9	-66,1
20,0	5,6	12,4	+7,4	+1,1	-5,2	-11,6	-17,9	-24,2	-30,5	-36,8	-43,1	-49,4	-55,7	-62,0	-68,3
25,0	6,9	15,5	+6,9	+0,5	-5,9	-12,3	-18,8	-25,2	-31,6	-38,0	-44,5	-50,9	-57,3	-63,7	-70,2
30,0	8,3	18,6	+6,6	+0,1	-6,5	-13,0	-19,5	-26,0	-32,6	-39,1	-45,6	-52,1	-58,7	-65,2	-71,7
35,0	9,7	21,7	+6,3	-0,4	-7,0	-13,6	-20,2	-26,8	-33,4	-40,0	-46,6	-53,2	-59,8	-66,4	-73,1
40,0	11,1	24,9	+6,0	-0,7	-7,4	-14,1	-20,8	-27,2	-34,4	-40,6	-47,6	-54,6	-60,6	-67,6	-74,6

								4	1	8	5	2	9	6	2
45,0	12,5	28,0	+5,7	-1,0	-7,8	-14,5	-21,3	-28,0	-34,8	-41,5	-48,3	-55,1	-61,8	-68,6	-75,3
50,0	13,9	31,1	+5,5	-1,3	-8,1	-15,0	-21,8	-28,6	-35,4	-42,2	-49,0	-55,8	-62,7	-69,5	-76,3
55,0	15,3	34,2	+5,3	-1,6	-8,5	-15,3	-22,2	-29,1	-36,0	-42,8	-49,7	-56,6	-63,4	-70,3	-77,2
60,0	16,7	37,3	+5,1	-1,8	-8,8	-15,7	-22,6	-29,5	-36,5	-43,4	-50,3	-57,2	-64,2	-71,1	-78,0
65,0	18,1	40,4	+4,9	-2,1	-9,1	-16,0	-23,0	-30,0	-36,9	-43,9	-50,9	-57,9	-64,8	-71,8	-78,8
70,0	19,4	43,5	+4,7	-2,3	-9,3	-16,3	-23,4	-30,4	-37,4	-44,4	-51,4	-58,5	-65,5	-72,5	-79,5
75,0	20,8	46,6	+4,6	-2,5	-9,6	-16,6	-23,7	-30,8	-37,8	-44,9	-51,9	-59,0	-66,1	-73,1	-80,2
80,0	22,2	49,7	+4,4	-2,7	-9,8	-16,9	-24,0	-31,1	-38,2	-45,3	-52,4	-59,5	-66,6	-73,7	-80,8
90,0	25,0	55,9	+4,1	-3,1	-10,2	-17,4	-24,6	-31,8	-39,0	-46,1	-53,3	-60,5	-67,7	-74,9	-82,0
100,0	27,8	62,1	+3,9	-3,4	-10,6	-17,9	-25,1	-32,4	-39,6	-46,9	-54,1	-61,4	-68,6	-75,9	-83,1

Опасность для здоровья согласно «индексу охлаждения» (канадская шкала)

$0,0 < R_C$	$+32,0 < R_F$	Риск обморожения или переохлаждения отсутствует
$-10,0 < R_C \leq 0,0$	$+14,0 < R_F \leq +32,0$	Небольшой риск обморожения
$-28,0 < R_C \leq -10,0$	$-18,4 < R_F \leq +14,0$	Небольшой риск обморожения и переохлаждения
$-40,0 < R_C \leq -28,0$	$-40,0 < R_F \leq -18,4$	Средний риск переохлаждения и обморожения открытых участков кожи в течение 10—30 минут
$-48,0 <$	$-54,4 < R_F \leq$	Высокий риск переохлаждения и обморожения открытых участков

$R_C \leq -40,0$	$-40,0$	кожи в течение 5—10 минут*
$-55,0 < R_C \leq -48,0$	$-67,0 < R_F \leq -54,4$	Очень высокий риск переохлаждения и обморожения открытых участков кожи в течение 2—5 минут
$R_C \leq -55,0$	$R_F \leq -67,0$	Опасно! Крайне высокий риск переохлаждения и обморожения открытых участков кожи менее чем в течение 2 минут
Примечание: Риск обморожения может резко возрастать при скорости ветра более 50 км/ч.		

Чем ниже температура охлаждения ветром (temperature wind chill), тем больше Вы подвержены риску обморожения и/или гипотермии. Обморожение происходит, когда ткань вашего тела замерзает. Наиболее подвержены этому пальцы рук, ног, мочки ушей и кончик носа. Гипотермия возникает, когда температура тела, которая обычно порядка 98,6°F (37°C), понижается ниже 95°F(35°C). В таблице 3 показано, как быстро может произойти обморожение при различных температурах охлаждения ветром (temperatures wind chill).

Таблица 3

Temperature °F(°C)	Ощущения и возможность обморожения
40°F to 21°F (4°C to -6°C)	COLD. ХОЛОДНО. Неприятно.
20°F to 1°F (-7°C to -17°C)	VERY COLD. ОЧЕНЬ ХОЛОДНО. Очень неприятно.
0°F to -19°F (-18°C to -28°C)	BITTER COLD. ОЧЕНЬ СИЛЬНО ХОЛОДНО. Возможно обморожение. Открытые участки кожи могут замёрзнуть в течение 5 минут.
-20°F to -69°F (-29°C to -56°C)	EXTREMELY COLD. ЭКСТРЕМАЛЬНО ХОЛОДНО. Возможно обморожение. Открытые участки кожи могут замёрзнуть в течение 1 минуты. Активный отдых становится опасным.
$\leq -70^\circ\text{F}$ ($\leq -57^\circ\text{C}$)	FRIGIDLY COLD. КРАЙНЕ ХОЛОДНО. Открытые участки кожи могут замёрзнуть в течение 30 секунд.

В настоящее время жёсткость погоды по индексу охлаждения ветром (wind chill factor) используется для оценки допустимости проведения работ и их нормирования на открытом воздухе в условиях Крайнего Севера. В зависимости от жёсткости погоды меняется максимальная продолжительность работы. Превышение критических параметров жёсткости также используется для объявления активированных дней, когда любые работы на открытом воздухе не рекомендуются. В такие дни во избежание несчастных случаев также могут закрываться образовательные (например, школы) и иные учреждения.

Интересно, что неодушевленные предметы не охлаждаются ниже фактической температуры воздуха. Например, если температура на улице -5°F (-21°C), а температура охлаждения ветром (temperature wind chill) -31°F (-35°C), то температура радиатора Вашего автомобиля будет не ниже, чем температура воздуха - 5°F (-21°C).

Лучшим способом избежать переохлаждения и обморожения являются теплые и сухие помещения. Когда нужно выйти на улицу, одевайтесь соответствующим образом. Верхняя одежда должна быть из плотной водоотталкивающей ткани, с капюшоном. Она должна быть теплой, свободно облегающей в несколько слоев, на голове – шапка, на руках – перчатки. Прикрывайте рот, чтобы защитить легкие от холода.

В США на станции KHIF в RMK сводок погоды кодом METAR дается WIND CHILL

SA KHIF 061517Z 10009KT 5SM BR FEW050 M11/M13 A3042 RMK SLP305 WIND CHILL M02F/M19C/=

SA KHIF 041533Z 09009KT 4SM -SN BKN033 BKN041 M12/M14 A3022 RMK SLP0295 WIND CHILL M04F/M20C/=

SA KHIF 061539Z 11010KT 1/16SM R14/P6000FT FG BKN001 M10/M12 A3043 RMK AO2A VIS 1/4 RWY32 TWR VIS 1/8 SLP357 WIND CHILL M00F/17C/=

Следует иметь в виду, что субъективные ощущения человека сильно зависят также от влажности. Влажность учитывают в жарких странах. Например, в израильской армии используют показатель «нагрузка тепла», являющийся производной от температуры (жары) и влажности, и пренебрегающей ветром.