

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

**МЕТОДИКА
ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ УРАГАНОВ**

Москва
ВНИИ ГОЧС, 1996

Аннотация

Методика предназначена для оценки и прогнозирования последствий ураганов на территории городов и регионов. В качестве последствий ураганов рассматриваются разрушения жилых, общественных и промышленных зданий, а также поражения людей на территории населенных пунктов.

Документ содержит перечень необходимых исходных данных, материалы по определению параметров поражающих факторов ураганов для наземных зданий и сооружений, а также данные по характеру и степеням разрушения зданий и сооружений.

Методика разработана во ВНИИ ГОЧС. В разработке методики принимали участие к.т.н. сис Митрофанов В.Ф. (научный руководитель), к.т.н. сис Елохин А.И. (ответственный исполнитель), к.т.н. сис Рязанцев Б.В., к.т.н. сис Ульянов С.В., к.т.н. сис Коряжин С.П., Шевченко А.С.

Содержание

1. Назначение методики	2
2. Общие положения	2
3. Состав и содержание исходных данных	3
4. Определение параметров поражающих факторов и оценка последствий ураганов	3
5. Состав и содержание результатов оценки последствий ураганов	3
6. Пример оценки последствий ураганов на территории города	4
7. Приложение 1. Справочные данные по степеням разрушения зданий и сооружений при ураганах	5
8. Приложение 2. Характеристика степеней разрушения зданий и сооружений	7
9. Приложение 3. Частоты возникновения на территории России бурь и ураганов с различной скоростью ветра	8
10. Приложение 4. Структура потерь населения в разрушенных зданиях при ураганах	10

1. Назначение методики

Методика предназначена для решения следующих задач:
оценка и прогнозирование разрушений зданий и сооружений на территории населенного пункта;
определение характеристик степеней разрушения;
оперативное определение максимальной скорости ветра в зависимости от частоты повторяемости для конкретных городов;
оценка и прогнозирование потерь населения в разрушенных зданиях.
Методика предназначена для работников РС ЧС и гражданской обороны.

2. Общие положения

2.1. В методике под ураганом понимается гигантский атмосферный вихрь с убывающим к центру давлением воздуха с очень высокой (более 32 м/с) скоростью воздушного потока.

2.2. Воздействие ураганов на здания, сооружения и людей вызывается скоростным напором воздушного потока и продолжительностью его действия. В качестве обобщенной характеристики воздействия урагана в данной методике принята, скорость ветра, или его сила (в баллах), определяемая по шкале Бофорта.

2.3. Степень разрушения зданий и сооружений определяется превышением фактической скорости ветра над расчетной в месте их расположения. Под расчетной скоростью ветра понимается максимальная скорость ветра, при котором здания и сооружения не получают разрушений.

2.4. Характеристика застройки содержит данные по назначению, этажности зданий и сооружений, а также материалу стен, перекрытий и покрытий.

2.5. При выборе типа наземного здания используется следующая классификация зданий по этажности:

- малоэтажные (до 4-х этажей);
- многоэтажные (от 5 до 8 этажей);
- повышенной этажности (от 9 до 25 этажей);
- высотные (более 25 этажей).

3. Состав и содержание исходных данных

Для оценки последствий ураганов и бурь для зданий и находящихся в них людей необходимы следующие исходные данные:

- план населенного пункта (города) и характеристики его застройки;
- возможное количество людей, находящихся в конкретных зданиях;
- скорость ветра.

4. Определение параметров поражающих факторов и оценка последствий ураганов

4.1. Максимальные скорости ветра, для региона или города определяются с учетом частоты возникновения их на территории России по результатам наблюдений за пять, двадцать и пятьдесят лет. Указанные данные приведены в Приложении 3.

4.2. На основании данных по застройке и возможной скорости ветра с учетом материалов, изложенных в Приложении 1, выполняется оценка степеней разрушения зданий и сооружений. Описание степеней разрушения зданий и сооружений приведено в Приложении 2.

4.3. В зависимости от степени разрушения зданий на основании данных Приложения 4 определяются потери населения.

5. Состав и содержание результатов оценки последствий ураганов

В результате проведенной оценки могут быть получены следующие данные:

- количество зданий и сооружений, получивших определенные степени разрушения;
- качественное описание разрушений зданий и сооружений;
- потери населения в результате разрушения зданий.

6. Пример оценки последствий ураганов на территории города

ДАНО:

Город Барнаул.
Максимальная скорость ветра - 48 м/с.
Кирпичное малоэтажное здание.
Количество людей в здании - 300 человек.

ОПРЕДЕЛИТЬ:

Степень разрушения кирпичного малоэтажного здания и потери жителей в нем.

ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ

В соответствии с данными Приложения 1 определяем, что кирпичное малоэтажное здание получает сильную степень разрушения.

На основании данных Приложения 4 при указанной степени разрушения потери составляют:

- общие - 60%;
- безвозвратные - 15%;
- санитарные - 45%.

С учетом указанной численности населения в здании получим потери:

- общие - 180 человек;
- безвозвратные - 45 человек;
- санитарные - 135 человек.

В аналогичной последовательности оценка последствий выполняется для каждого здания, а затем полученные данные суммируются и дают результат в целом по городу.

**Справочные данные по степеням разрушения
зданий и сооружений при ураганах**

№	Типы конструктивных решений здания, сооружений и оборудования	Скорость ветра, м/с			
		Степень разрушения			
		слабая	средняя	сильная	полная
1	2	3	4	5	6
1.	Промышленные здания с легким металлическим каркасом и здания бескаркасной конструкции	25 - 30	30 - 50	50 - 70	> 70
2.	Кирпичные малоэтажные здания	20 - 25	25 - 40	40 - 60	> 60
3.	Кирпичные многоэтажные здания	20 - 25	25 - 35	35 - 50	> 50
4.	Административные многоэтажные здания и здания с металлическим и железобетонным каркасом	20 - 35	35 - 50	50 - 60	> 60
5.	Крупнопанельные жилые здания	20 - 30	30 - 40	40 - 50	> 50
6.	Складские кирпичные здания	25 - 30	30 - 45	45 - 55	> 55
7.	Легкие склады навесы с металлическим каркасом и шиферной кровлей	15 - 20	20 - 45	45 - 60	> 60
8.	Склады навесы из железобетонных элементов	25 - 35	35 - 55	55 - 70	> 70
9.	Трансформаторные подстанции закрытого типа	35 - 45	45 - 70	70 - 100	> 10
Водонапорные башни					
10.	кирпичные	30 - 35	35 - 55	55 - 85	> 85
11.	стальные	30 - 35	35 - 55	55 - 85	> 85
Резервуары					
12.	наземные металлические	30 - 40	40 - 55	55 - 70	> 70
13.	частично заглубленные	35 - 45	45 - 65	65 - 85	> 85

№	Типы конструктивных решений здания, сооружений и оборудования	Скорость ветра, м/с			
		Степень разрушения			
		слабая	средняя	сильная	полная
1	2	3	4	5	6
14.	Газгольдеры	30 - 35	35 - 45	45 - 55	> 55
Градирни					
15.	прямоугольные вентиляторные с железобетонным или стальным каркасом	15 - 20	20 - 30	30 - 40	> 40
16.	цилиндрические вентиляторные из монолитного или сборного железобетона	20 - 25	25 - 35	35 - 45	> 45
Насосные станции					
17.	наземные кирпичные	25 - 35	30 - 40	40 - 50	> 45
18.	наземные железобетонные	25 - 35	35 - 45	45 - 55	> 50
19	полузаглубленные железобетонные	35 - 40	40 - 50	50 - 65	> 65
20	Ректификационные колонны	25 - 35	30 - 40	40 - 50	> 55
21	Открытое распределительное устройство	20 - 25	25 - 35	35 - 55	> 55
22	Крановое оборудование	35 - 40	40 - 55	55 - 65	> 65
23	Подъемно-транспортное оборудование	35 - 40	40 - 50	50 - 60	> 60
24	Контрольно-измерительные приборы	20 - 25	25 - 35	35 - 45	> 45
Трубопроводы					
25	наземные	35 - 45	45 - 60	60 - 80	> 80
26	на металлических или железобетонных эстакадах	35 - 40	40 - 55	55 - 65	> 65
27	Кабельные наземные линии	25 - 30	30 - 40	40 - 50	> 50
28	Воздушные линии низкого напряжения	25 - 30	30 - 45	45 - 60	> 60
29	Кабельные наземные линии связи	20 - 25	25 - 35	35 - 50	> 50

**Характеристика степеней разрушения
зданий и сооружений**

Здания, сооружения и оборудование	Степень разрушения		
	Слабая	Средняя	Сильная
Производственные и административные здания	Разрушение наименее прочных конструкций зданий и сооружений: заполнений дверных и оконных проемов; небольшие трещины в стенах, откалывание штукатурки, падение кровельных черепиц, трещины в дымовых трубах или падение их отдельных частей	Разрушение перегородок, кровли, части оборудования; большие и глубокие трещины в стенах, падение дымовых труб, разрушение оконных и дверных заполнений, появление трещин в стенах	Значительные деформации несущих конструкций; сквозные трещины и проломы в стенах, обрушения частей стен и перекрытий верхних этажей, деформация перекрытий нижних этажей
Технологическое оборудование	Повреждение и деформация отдельных деталей электропроводки, приборов автоматики	Повреждение шестерен и повреждение передаточных механизмов, обрымаховиков и рычагов управления, разрыв приводных ремней	Смещение с фундаментов и деформация станин, трещины в деталях, изгиб валов и осей
Подъемно-транспортные механизмы, крановое оборудование	Частичное разрушение и деформация обшивки повреждение стекол и приборов	Повреждение наружного оборудования, разрыв трубопроводов системы питания, смазки и охлаждения	Опрокидывание, срыв отдельных частей, общая деформация рамы
Газгольдеры, резервуары для нефтепродуктов и сжиженных газов	Небольшие вмятины, деформация трубопроводов, повреждение запорной арматуры	Смещение на опорах, деформация оболочек, подводящих трубопроводов, повреждение запорной арматуры	Срыв с опор, опрокидывание, разрушение оболочек, обрыв трубопроводов и запорной арматуры
Трубопроводы	Повреждения стыковых соединений, частичное повреждение КИП	Разрывы стыковых соединений, повреждения КИП и запорной арматуры, переломы труб на вводах в отдельных местах	Переломы труб на вводах. Разрыв и деформация труб. Сильные повреждения арматуры

**Частоты возникновения на территории России
бурь и ураганов с различной скоростью ветра**

Регион, город	Максимальная скорость ветра, м/с, при частоте 1 / год		
	0.2	0.05	0.02
1	2	3	4
Алтайский край			
Барнаул	35	42	48
Камень-на-Оби	29	35	39
Рубцовск	30	36	41
Краснодарский край			
Армавир	31	37	42
Ейск	30	36	41
Новороссийск	42	50	57
Сочи	28	33	38
Красноярский край			
Абакан	30	36	41
Ачинск	31	37	42
Боготол	29	35	39
Диксон	42	50	57
Дудинка	32	38	44
Норильск	40	48	55
Приморский край			
Владивосток	37	44	50
Находка	45	54	62
Ставропольский край			
Пятигорск	26	31	38
Ставрополь	43	52	59
Черкесск	42	50	57
Хабаровский край			
Комсомольск-на-Амуре	28	33	38
Аян	36	43	49
Охотск	27	32	37
Хабаровск	27	32	37
Андерма	43	52	59
Канин Нос	35	42	48
Малые Кармакулы	68	82	94
Нарьян-Мар	29	35	39
Арзамас	27	32	37
Иваново	23	27	31
Зима	27	32	37
Тайшет	27	32	37
Кострома	28	33	38
Волхов	27	32	37
Анадырь	45	53	62
Невельск	30	36	41

Регион, город	Максимальная скорость ветра, м/с, при частоте 1 / год		
	0.2	0.05	0.02
1	2	3	4
Холмск	34	41	46
Оха	37	44	50
Южно-Сахалинск	27	32	37
Магнитогорск	30	36	41
Челябинск	23	27	31
Уфа	40	48	55
Улан-Удэ	26	31	35
Махачкала	38	45	52
Новосибирск	26	31	35
Орел	27	32	37
Ростов-на-Дону	26	31	35
Таганрог	27	32	37
Рязань	26	31	35
Саратов	28	33	38
Томск	32	38	44
Березово	26	31	35
Салехард	32	38	44
Виллюйск	26	31	35
Тобольск	26	31	35
Воркута	30	36	41
Сургут	26	31	35
Кемь	26	31	35
Петрозаводск	26	31	35

**Структура потерь населения
в разрушенных зданиях при ураганах**

Структура потерь	Степени разрушения зданий			
	Слабая	Средняя	Сильная	Полная
Общие	5	30	60	100
Безвозвратные	0	8	15	60
Санитарные	5	22	45	40