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

# СБОРНИК МЕТОДИК

# ПО ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙ, КАТАСТРОФ, СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ В РСЧС

# ( КНИГА 2 )

МОСКВА 1994

gost.e-ecolog.ru

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

# СБОРНИК МЕТОДИК

# ПО ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙ, КАТАСТРОФ, СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ В РСЧС

## (КНИГА 2)

## МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙ НА ПОЖАРО- ВЗРЫВООПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

## МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

## МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ УРАГАНОВ

МОСКВА 1994

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

# МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ УРАГАНОВ

МОСКВА 1994

## 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. снс Митрофанов В.Ф. (научный руководитель), к.т.н. снс Елохин А.П. (ответственный исполнитель), к.т.н. снс Рязанцев Б.В., к.т.н. снс Ульянов С.В., к.т.н. снс Коряжин С.П., Шевченко А.С.

# Содержание

1 Назначение методики 64

2 Общие положения 64

3 Состав и содержание исходных данных 65

4 Определение параметров поражающих факторов и оценка последствий ураганов 65

5 Состав и содержание результатов оценки последствий ураганов 65

6 Пример оценки последствий ураганов на территории города 66

7 Приложение 1. Справочные данные по степеням разрушения зданий и сооружений при ураганах 67

8 Приложение 2. Характеристика степеней разрушения зданий и сооружений 71

9 Приложение 3. Частоты возникновения на территории России бурь и ураганов с различной скоростью ветра 73

10 Приложение 4. Структура потерь населения в разрушенных зданиях при ураганах 76

# 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.

# 7 Приложение 1. Справочные данные по степеням разрушения зданий и сооружений при ураганах

| N | Типы конструктивных решений здания, сооружений и оборудования | Скорость ветра, м/с<br>Степень разрушения | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | слабая | средняя | сильная | полная |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 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 |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 | >100 |
| | 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 |
| 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 |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 16. | цилиндрические вентиляторные из монолитного или сборного железобетона | 20-25 | 25-35 | 35-45 | >45 |
| | Насосные станции: | | | | |
| 17. | наземные кирпичные | 25-30 | 30-40 | 40-50 | >50 |
| 18. | наземные железобетонные | 25-35 | 35-45 | 45-55 | >55 |
| 19. | полузаглубленные железобетонные | 35-40 | 40-50 | 50-65 | >65 |
| 20. | Ректификационные колонны | 25-30 | 30-40 | 40-55 | >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 |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 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 |

# 8 Приложение 2. 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, обрыв маховиков и рычагов управления, разрыв приводных ремней | Смещение с фундаментов и деформация станин, трещины в деталях, изгиб валов и осей |

| Здания, сооружения и оборудование | Степень разрушения | | |
|---|---|---|---|
| | Слабая | Средняя | Сильная |
| Подъемно-транспортные механизмы, крановое оборудование | Частичное разрушение и деформация обшивки повреждение стекол и приборов | Повреждение наружного оборудования, разрыв трубопроводов систем 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 |

# 9 Приложение 3. 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 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Хабаровский край | | | |
| Комсомольск-на-Амуре | 28 | 33 | 38 |
| Аян | 36 | 43 | 49 |
| Охотск | 27 | 32 | 37 |
| Хабаровск | 27 | 32 | 37 |
| Индерма | 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 |
| 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 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Томск | 32 | 38 | 44 |
| Березово | 26 | 31 | 35 |
| Салехард | 32 | 38 | 44 |
| Вилюйск | 26 | 31 | 35 |
| Тобольск | 26 | 31 | 35 |
| Воркута | 30 | 36 | 41 |
| Сургут | 26 | 31 | 35 |
| Кемь | 26 | 31 | 35 |
| Петрозаводск | 26 | 31 | 35 |

# 10 Приложение 4. 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 |

gost.e-ecolog.ru