**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ УРАГАНОВ**

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 и разрушенных зда­ниях.

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

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 приняты; скорость ветра или его сила (в баллах), определяемая по шкале Бофорта.

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.

Характеристика застройки содержит данные но назначению, этажности зданий и сооружений, а также материалу стен, перекры­тий и покрытий. При выборе типа наземного здания используется следующая классификация зданий но этажности:

• малоэтажные (до 4-х этажей);

• многоэтажные (от 5 до 8 этажей);

• повышенной этажности (от 9 до 25 этажей);

• высотные (более 25 этажей).

Для оценки последствий ураганов и бyрь 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;т • скорость ветра.

*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.

Приложение № 1. Справочные данные по степеням разрушения зданий и сооруже­ний при ураганах.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N п/п | Типы конструктивных решений здания, сооружений и оборудования | Скорость остра, м/с | | | |
| Степень разрушения | | | |
| слабая | средняя | сильная | полная |
|  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  | Промышленные здания с легким метал­лическим каркасом и здания бескаркасной конструкции | 25-30 | 30-50 | 50-70 | >70 |
|  | Кирпичные малоэтажные здания | 20-25 | 25-40 | 40-00 | > 60 |
|  | Кирпичные многоэтажные здания | 20-25 | 25-35 | 35-50 | >50 |
|  | Административные многоэтажные здания и здания с металлическим и железобетонным каркасом | 20-35 | 35-50 | 50-60 | > 60 |
|  | Крупнопанельные жилые здания | 20-30 | 30-40 | 40-50 | >50 |
|  | Складские кирпичные здания | 25-30 | 30-45 | 45-55 | >55 |
|  | Лёгкие склады- навесы с металлическим каркасом и шиферной кровлей | 15 - 20 | 20 - 45 | 45 - 60 | > 60 |
|  | Склады-навесы из железобетонных элементов | 25-35 | 35-55 | 55-70 | >70 |
|  | Трансформаторные подстанции закрытого типа | 35-45 | 45-70 | 70-100 | > 100 |
|  | Водонапорные башни: |  |  |  |  |
|  | кирпичные | 30-35 | 35-55 | 55-85 | >85 |
|  | стальные | 30-35 | 35-55 | 55-85 | >85 |
|  | Резервуары: |  |  |  |  |
|  | наземные металлические | 30-40 | 40-55 | 55-70 | >70 |
|  | частично заглубленные | 35-45 | 45-65 | 65-85 | >85 |
|  | Газгольдеры | 30-35 | 35-45 | 45-55 | >55 |
|  | Градирни: |  |  |  |  |
|  | прямоугольные вентиляторные с железобетонным или стальным каркасом | 15-20 | 20-30 | 30-40 | >40 |
|  | цилиндрические вентиляторные из моно­литного или сборного железобетона | 20-25 | 25-35 | 35 - 45 | >45 |
|  | Насосные станции: |  |  |  |  |
|  | наземные кирпичные | 25-30 | 30 - 40 | 40 - 50 | > 50 |
|  | наземные железобетонные | 25-35 | 35 - 45 | 45 - 55 | > 55 |
|  | полузаглубленные железобетонные | 35 - 40 | 40 - 50 | 50 - 65 | > 65 |
|  | Ректификационные колонны | 25-30 | 30 - 40 | 40 - 55 | >55 |
|  | Открытое распределительное устройство | 20-25 | 25-35 | 35-55 | >55 |
|  | Крановое оборудование | 35 - 40 | 40-55 | 55- 65 | > 65 |
|  | Подъемно- транспортное оборудование | 35- 40 | 40-50 | 50- 60 | > 60 |
|  | Контрольно- измерительные приборы | 20-25 | 25-35 | 35- 45 | > 45 |
|  | Трубопроводы: |  |  |  |  |
|  | наземные | 35 - 45 | 45 – 60 | 60 - 80 | > 80 |
|  | на металлических железобетонных эстакадах | 35 - 40 | 40 - 55 | 55 - 65 | > 65 |
|  | Кабельные наземные линии | 25 - 30 | 30 - 40 | 40 - 50 | > 50 |
|  | Воздушные линии низкого напряжения | 25 - 30 | 30 - 45 | 45 – 60 | > 60 |
|  | Кабельные наземные линии связи | 20-25 | 25 - 35 | 35 - 50 | > 50 |

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 и дымовых тру бах или падение их отдельных частей | Разрушение перегородок, кровили, 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 верх них 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 разрыв приводных ремней | Смешение 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 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, повреждение КИП и запорной арматуры, переломы труб на вводах в отдельных местах | Переломы труб на вводах. Разрыв и деформация труб. Сильные повреждения арматуры |

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 |
| Черкеск | 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 | 91 |
| 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 |
| 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 |
| Pocтов-нa-Дoну | 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 |
| Вилюйск | 26 | 31 | 35 |
| Тобольск | 26 | 31 | 35 |
| Воркута | 30 | 36 | 41 |
| Сургут | 26 | 31 | 35 |
| Ксмь | 26 | 31 | 35 |
| Петрозаводск | 26 | 31 | 35 |

Приложение № 4 Структура потерь населения в разрушенных зданиях при ypаганах.

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

**ЗАДАНИЕ: Определить степень разрушения здания и потери жителей в нем.**

ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Город | Частота максимальной скорости ветра, м/с | Характеристика здания | Количество людей в нем |
| 1 | Салехард | 0,2 | Промышленные здания с легким метал­лическим каркасом и здания бескаркасной конструкции | 1200 |
| 2 | Армавир | 0,05 | Кирпичные малоэтажные здания | 35 |
| 3 | Пятигорск | 0,02 | Административные многоэтажные здания и здания с металлическим и железобетонным каркасом | 360 |
| 5 | Ачинск | 0,02 | Промышленные здания с легким метал­лическим каркасом и здания бескаркасной конструкции | 2500 |
| 6 | Боготол | 0,2 | Кирпичные малоэтажные здания | 200 |
| 7 | Диксон | 0,05 | Кирпичные многоэтажные здания | 350 |
| 8 | Дудинка | 0,02 | Административные многоэтажные здания и здания с металлическим и железобетонным каркасом | 560 |
| 9 | Норильск | 0,05 | Крупнопанельные жилые здания | 890 |
| 10 | Приморский край | 0,2 | Складские кирпичные здания | 20 |
| 11 | Владивосток | 0,05 | Лёгкие склады- навесы с металлическим каркасом и шиферной кровлей | 2 |
| 12 | Находка | 0,02 | Склады-навесы из железобетонных элементов | 34 |
| 13 | Ставропольский край | 0,2 | Трансформаторные подстанции закрытого типа | 2 |
| 14 | Пятигорск | 0,05 | Промышленные здания с легким метал­лическим каркасом и здания бескаркасной конструкции | 470 |
| 15 | Ставрополь | 0,02 | Кирпичные малоэтажные здания | 120 |

Литература:

1. ВНИИ ГОЧС. МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ ПЕДСТВИЙ. М., 1994