

МОДЕЛЮВАННЯ ДОЩЕЗАХИСНИХ ФУНКЦІЙ ПОКРИТТІВ

Для моделювання дощезахисту потрібно знати траєкторії падіння крапель дощу. Траєкторія залежить від напрямку A^0 , та швидкості v_0 вітру і швидкості v_1 падіння крапель дощу. Відома залежність між інтенсивністю I дощу в мм/хв, діаметром крапель в мм та швидкістю падіння крапель в м/с. На основі цього в [1] наведена таблиця значень, в якій показано, що при інтенсивності від 0,1 до 1,1 мм/хв діаметри крапель мають значення від 0,99 до 1,74 мм, а швидкість падіння змінюється від 4,0 до 6,0 м/с.

Кут α відхилення траєкторій крапель від вертикального напрямку під дією вітру позначається за виразом $\lg \alpha = v_0/v_1$ і є дощезахисним кутом для заданого напрямку вітру.

При плоских покриттях для визначення виносу карнизу дощезахисний кут береться в площині, перпендикулярній до стіни. Але при застосуванні оболонки покриттів, які мають криволінійний контур, при складних формах архітектурних об'єктів та коли дощезахист є провідною функцією, виникає потреба вдосконалення методики моделювання дощезахисту. Для цього пропонується ввести поняття дощезахисного конуса, який утворюється, якщо через точку провести прямі траєкторій падіння крапель для всіх азимутів напрямку вітру. В цьому конусі кут α між твірною та віссю може бути постійним або змінним в залежності від змін v_0 та v_1 або однієї з цих величин. Розглянемо спочатку перший випадок.

При постійній величині дощезахисного кута α утворюється множина прямих кругових конусів Φ , вершини яких розташовані на лінії l контура покриття. Тоді вся множина траєкторій крапель утворить конгруєнцію $Kg(2n, 2n)$, де n - порядок фокальної лінії l . Друга фокальна фігура - невласна крива 2-го порядку, яка задається дощезахисним конусом Φ . Тіло цієї конгруєнції обмежується обгортною поверхнею Ω множини конусів. Як відомо, обгортною поверхнею Ω множини прямих кругових конусів є поверхня однакового схилу. Вона має дві доли (рис.1), які поділяють простір на три області: А - гарантованого дощезахисту, В - частково захищену, С - не захищену від дощу. Сліди g' і g'' цих піл на поверхні чи площині, яка захищається, визначають відповідно захищену (а), частково захищену (б) та незахищену (с) зони. Ступінь захищеності для області В можна визначити так. Якщо в області В (чи зоні б) взяти точку M , то вона виділить з множини конусів два конуси Φ' і Φ'' і дві твірні m' і m'' , що їм належать і проходять через контур l . Азимути цих твірних визначають сектор захищеності. Це наочно можна побачити, якщо вершину дощезахисного конуса Φ , взяти в точці M (рис.2). Твірні m' і m'' виділять на поверхні конуса Φ ту частину, яка містить на собі твірні (траєкторії), що перекриваються покриттям, і відповідає сектору захищеності. По величині сектора можна робити висновок

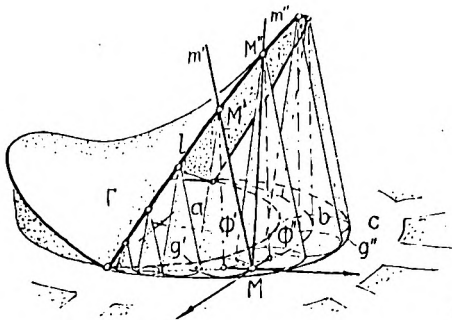


Рис.1

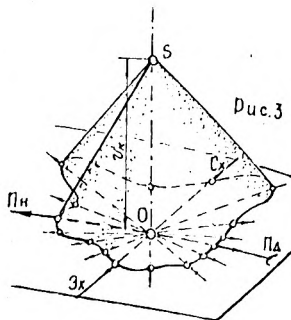
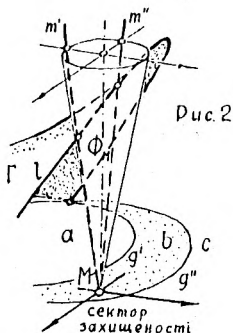
про ступінь захищеності. При переміщенні точки M від лінії g'' до лінії g' цей сектор змінюється від 0° до 360° .

Розглянуте може бути використане для розв'язання зворотної задачі, тобто визначення контура поверхні Γ покриття, якщо ця поверхня задана та відома межа m ділянки, яка повинна бути захищена. В цьому разі за геометричне місце вершин дощезахисних конусів слід вибрати лінію m . Тоді обгортна поверхня Ω множини конусів, перетинаючись з поверхнею Γ покриття, утворить на ній лінії g' і g'' як межі зон, які повністю чи частково захищають або не захищають ділянку, обмежену лінією m . Як контур покриття слід брати лінію, яка забезпечує гарантований дощезахист.

При вивченні питання змочуваності стін треба знаходити лінії перетину поверхні Ω з поверхнею стіни. Зона c буде постійно змочуваною. Для зони b можна визначити ізолінії змочуваності за різними показниками: однаковий % опадів, однаковий сектор захищеності і ін.

Випадок крутового дощезахисного конуса в певній мірі умовний і описаний більше для пояснення принципу моделювання.

Для більш точного моделювання треба враховувати характерні для заданої місцевості зміни напрямків вітру, його швидкості та повторності. Тоді кут α буде змінним, дощезахисний конус набуде складного вигляду, його форма в кожному окремому випадку буде визначатись розою вітрів (рис.3). Якщо на розі вітрів по 8 чи 16 румбах відкласти значення швидкості вітру, то лінія основи конуса пройде через ці точки. Для проведення цієї лінії можна



скористатись одним із способів інтерполяції. При наблюжених розв'язаннях задач можна користуватись і восьми- чи шістнадцятигранною дощезахисною пірамідою.

Рози вітрів, можуть бути річними, сезонними і місячними. Для цілей дощезахисту такі рози слід узгоджувати з сезонами дощів.

Крім швидкостей вітру роза вітрів дає інформацію про повторюваність вітрів різної швидкості по напрямку у відсотках /2/. Це дозволяє вибирати сектори горизонту, які вимагають першочергового дощезахисту.

Як відомо, вітри в залежності від швидкості оцінюються в балах за шкалою Бофорта /3/. Розрахунки дощезахисних кутів на цій основі представлені в таблиці для трьох значень швидкості падіння крапель дощу: 4, 5 та 6 м/с.

Вони змінюються від $8,5^\circ$ при тихому вітрі в 1 бал до $86,1^\circ$ при буревії в 17 балів. Такий же кут нахилу повинні мати і площини, які перекривають струмінь дощу при найменшій площі. Схили дахів в 60° відповідають цій умові тільки для 5 балів (свіжий бриз).

При захисті від дощу, наприклад, при 8-бальному вітрі і схилі даху в 45° площа покріталі для перекриття струменю дощу з нормальним перерізом в 1 м^2 дорівнює $1,73\text{ м}^2$.

При сильних вітрах дощезахист за рахунок випуску покриття малоефективний. Цей захист дещо можна поліпшити за рахунок смуг вертикальних поверхонь по контуру покриття.

Таблиця

Характеристика вітру	Бали по Бофарту	Швидкість вітру м/с	Дошезахисний кут α при v		
			4 м/с	5 м/с	6 м/с
Штиль	0	0	0	0	0
Тихий вітер	1	0,9	12,7	10,2	8,5
Легкий бриз	2	2,4	31,0	25,6	21,8
Слабкий бриз	3	4,4	47,7	41,3	36,3
Помірний бриз	4	6,7	59,2	53,3	48,2
Свіжий бриз	5	9,8	66,7	61,7	57,2
Сильний вітер	6	12,3	72,0	67,9	64,0
Міцний вітер	7	15,6	75,6	72,2	70,0
Дуже міцний вітер(штормовий)	8	18,9	78,0	75,2	72,4
Шторм	9	22,6	80,0	77,5	75,1
Тяжкий шторм	10	26,4	81,4	79,3	77,2
Жорсткий шторм	11-	30,5-	82,5-	80,7-	78,9-
	-14	-43,8	-84,8	-83,5	-82,2
Буревій	15-	48,6-	85,3-	84,1-	83,0-
	-17	-58,6	-86,1	-85,1	-84,15

ЛІТЕРАТУРА

1. Хоанг Зуї Тханг. Формообразование пространственных конструкций промышленных зданий в условиях климата Вьетнама. Дисс. ...канд. техн. наук. К. 1976. -181 с.
2. Фисенко А.С., Демидов С.В., Перлин В.М. и др. Архитектурное проектирование промышленных предприятий. М.,Стройиздат. 1973. -320 с.
3. Ретгер Э.И., Архитектурно-строительная аэродинамика. М., Стройиздат. 1984.-398 с.

Для моделювання дождезахисних фундаментів оболонок покриттів пропонується ввести поняття дождезахисного конуса. Його образують задають траєкторії падіння крапель дощу при всіх напрямках вітру. Наклон образуючих змінюється в залежності від співвідношення швидкості падіння крапель і швидкості вітру, визначеної розой вітрів. Множина конусів з вершинами на заданій лінії контуру оболонки утворюють конгруентну прямих, тіло якої обмежується двома площинами торса. Вони ділять захищувану поверхню на зони по ступені захисту. Розглядаються зворотна задача визначення контуру оболонки, смачуваність стін, можливості дождезахисту при різній силі вітру по шкалі Бофорта.