

Алгоритм розрахунку температурного поля за програмою "TERM-6"

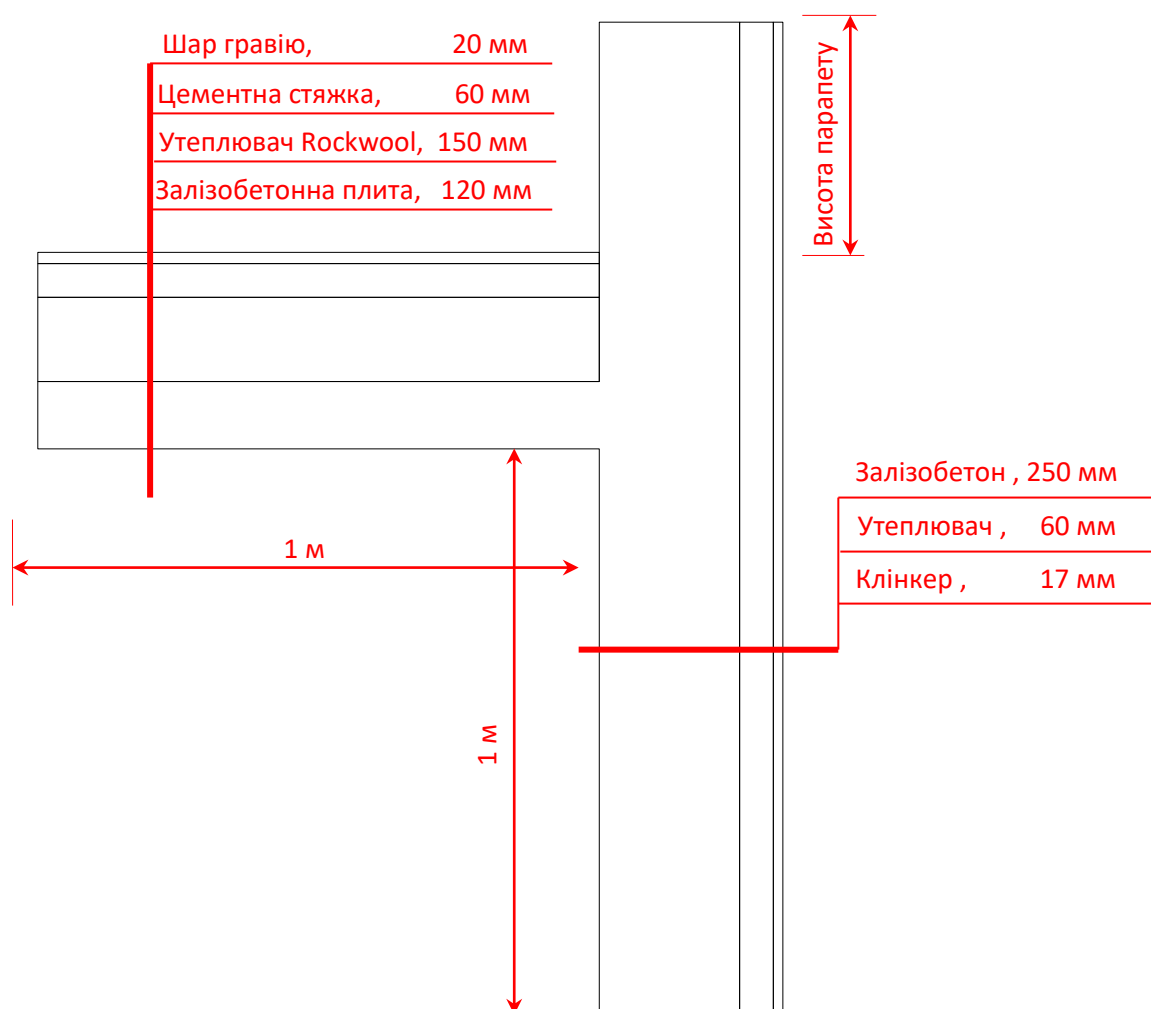
1. у AutoCAD будується переріз вузла конструкції з теплопровідним включенням. Всі розміри – в мм! При цьому:

1.1. Від теплопровідного включення по всім напрямкам розташування конструкцій, що до нього примикають, відкладаються ділянки довжиною в 1 м. Ніякі розміри не проставляються.

1.2. Всі побудови робляться за допомогою замкнених фігур – кожен елемент конструкцій, що складається з одного матеріалу повинен бути замкненим.

1.3. Креслення зберігається як файл *.dxf самої ранньої версії AutoCAD (AutoCAD R12/LT 2 DXF). У прикладі - yzel kletki.dfx

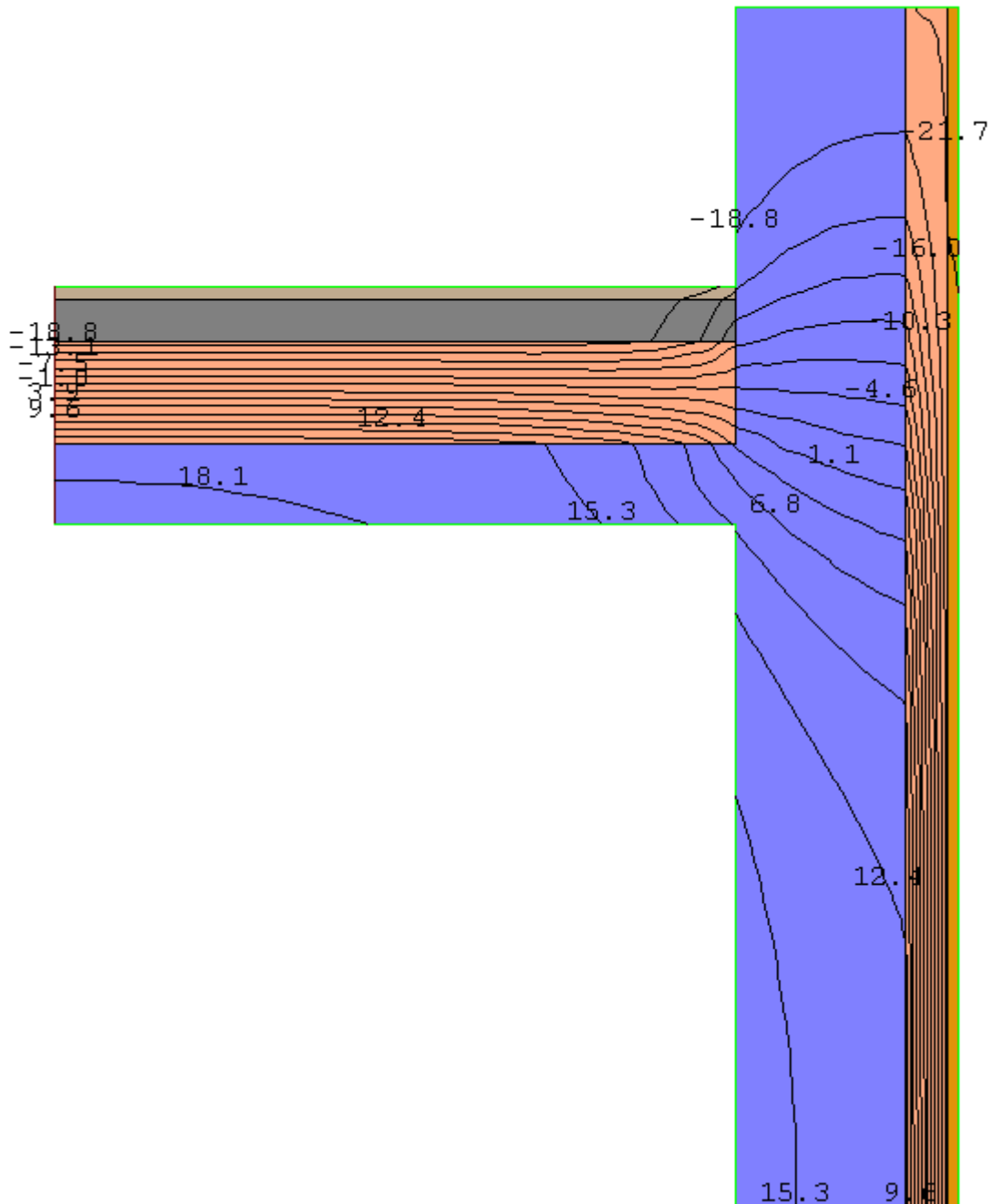
1.4. AutoCAD закривається.



Вузол примикання плити перекриття до стіни сходової клітки

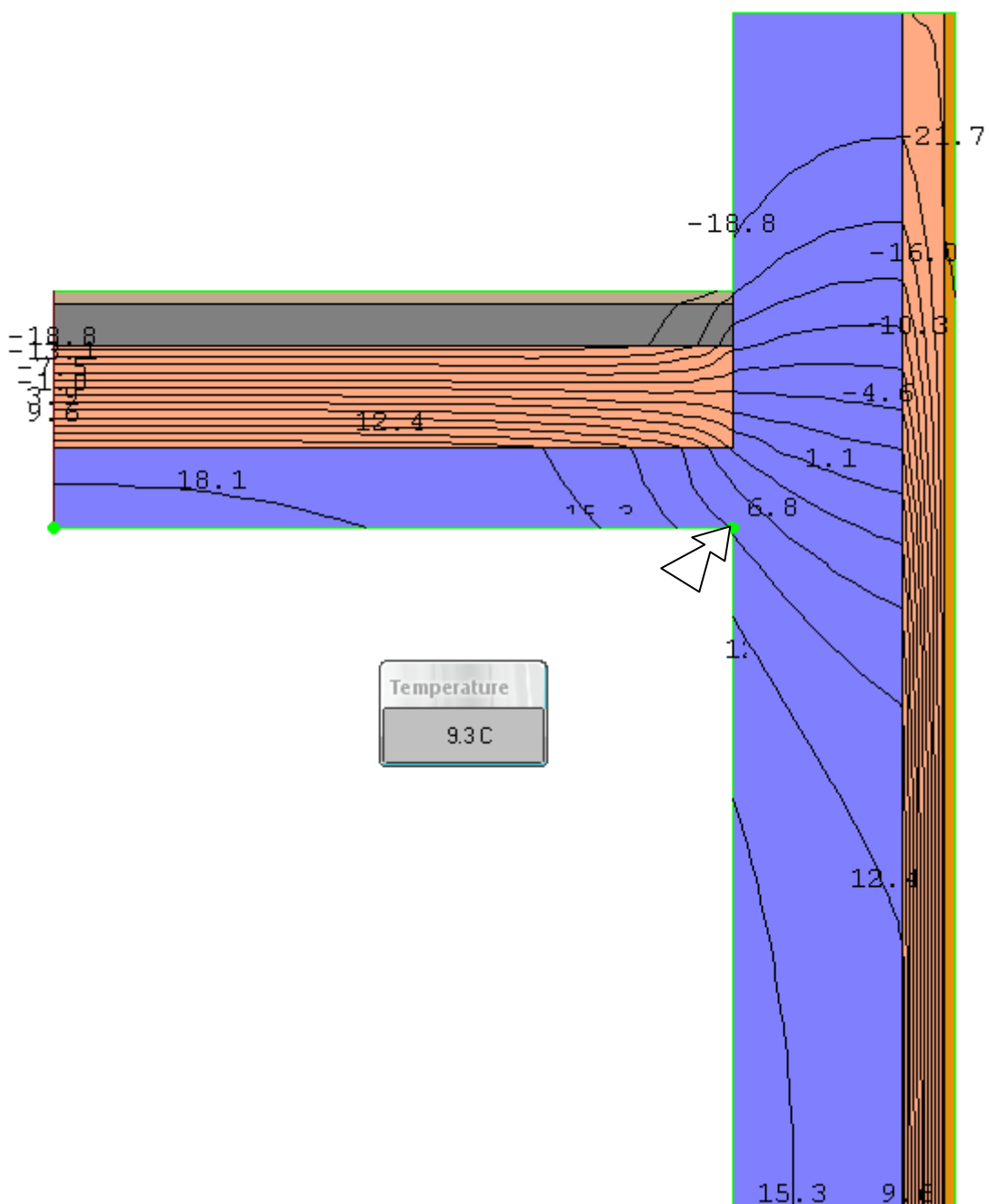
2. Відкривається TERM-6.
3. File → Anderlay → Browse → відкрити файл креслення (yzel kletki.dfx) → AutoConvert → ОК. Креслення з'являється у вікні TERM-6.
4. Задаються матеріали кожного шару.
 - 4.1. Клік по шару
 - 4.2. На панелі TERM-6: Libraries → Set Material → Library → Load Lib → обирається відповідна бібліотека → обирається матеріал (якщо його немає, то він задається: New → назва матеріалу → Solid → Conductivity (вказати теплопровідність за умовами експлуатації «Б») → Emissivity (ввести 0.9) → задати Color → Load Lib → на запитання "Save current library?" натиснути "Yes" → відкривається вікно «Сохранить как» → натиснути «Сохранить» → на запитання «Такой файл существует. Заменить его?» → Да → открыть) → на запитання "Change selected objects to 'назва' ?" натиснути "Yes".
 - 4.3. Аналогічно задаються матеріали кожного шару.

Можна простіше: Коли вже бібліотека задана, то клікнути по шару, потім у вікні на панелі вибрати відповідний матеріал.
5. Задаємо граничні умови – температури повітря та коефіцієнти тепловіддачі. Для чого:
 - 5.1. Клікнути по "BC". Якщо з'явиться таблиця "Generating Boundary Conditions" клікнути ОК.
 - 5.2. Клікнути по границі шару. З'явиться табл. "Boundary Condition Type".
 - 5.3. У вікні «Boundary Condition» задати відповідні умови (Kiev_internal, Kiev_external, перекрытие подвала, стены подвала, Adiabatic). Якщо відповідних умов немає, то їх необхідно задати. Для чого:
 - 5.3.1. Клік по "Boundary Condition Library".
 - 5.3.2. У вікні, що відкрилося «Boundary Condition», клікнути по "New" та задати назву умов.
 - 5.3.3. У вікні "Model" обрати "Simplified".
 - 5.3.4. У вікні "Temperature" задати температуру повітря з боку поверхні.
 - 5.3.5. У вікні "Film Coefficient" задати коефіцієнт тепловіддачі.
 - 5.4. Так зробити на всіх границях шарів. При цьому на границях, де матеріал продовжується треба поставити умови «Adiabatic»
 - 5.5. Будуємо температурне поле. Для чого нажимаємо "Calculatuon" и знову "Calculatuon". За допомогою кнопки "F/C" переключаємо на шкалу Цельсія.



Визначення мінімальної температури внутрішньої поверхні

1. На панелі клікнути по "View" та поставити «птичку» напроти "Temperature at Cursor".
2. З'явиться вікно "Temperature".
3. Підвести курсор у точку поверхні, де необхідно визначити температуру. У вікні відобразиться значення температури



Розрахунок опору теплопередачі у конструкціях, що примикають до теплопровідного включення

Опір теплопередачі R визначається як величина, зворотна до U -factor:

$$R = 1/U.$$

U визначається наступним чином.

1. У «BC» задаються назви поверхонь, температури та коефіцієнти тепловіддачі. Для чого :

1.1. Клік послідовно по всім ділянкам поверхонь, що контактують з зовнішнім повітрям, і для кожної ділянки у вікні "U-Factor Surface" обирається «наружная поверхность».

1.2. Клік по внутрішній поверхні перекриття (покриття). Обирається назва «перекрытие».

1.3. Клік по внутрішній поверхні стіни. Обирається назва «внутренняя стена»

Примітка. Якщо перекриття виходить у горище, то необхідно окремо назвати поверхню, що контактує з зовнішнім повітрям і задати граничні умови, та поверхню, що контактує з повітрям горища, і для неї задати вже інші граничні умови.

2. Нажати на кнопку з «блискавкою». Знову отримуємо температурне поле.

3. Нажати на кнопку з "U". Отримуємо наступну таблицю:

	U-factor W/m2-K	delta T C	Length mm	Rotation	
наружная поверхность	0.4849	42.0	3497	N/A	Total Length
внутренняя стена	1.0436	42.0	1000	N/A	Projected Y
перекрытие	0.6521	42.0	1000	N/A	Projected X

% Error Energy Norm 7.65%

Export OK

4. Проаналізуємо її.

4.1. Через кожен м² зовнішньої поверхні при різниці температур в 1°C витрачається 0,4849 Вт тепла. Оскільки загальна площа зовнішньої поверхні складає 3,497 м² (при умовній довжині вузла 1 м), а різниця температур складає 42°C, то загальна кількість теплоти, що пройде крізь вузол складе 0,4849 · 3,497 · 42=71,219 Вт.

4.2. Через внутрішню стіну пройде 1,0436 · 1 · 42=43,831 Вт.

4.3. Через перекриття пройде 0,6521 · 1 · 42=27,388 Вт.

4.4. Таким чином: 43,831+27,388=71,219 Вт

4.9. Тоді приведені опори теплопередачі крайових ділянок будуть:

$$R_{ст} = 1/1,0436=0,958 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

$$R_{пер} = 1/0,6521=1,53 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$