



ТОВ «Компанія Вікна-Стар»

02156, м. Київ, вул. Братиславська, 6; оф.: 4

тел.: +380 (44) 502-69-35, 544-75-53

info@vknastar.ua www.vknastar.ua

Державні ліцензії

Ліцензія на будівельну діяльність – Серія АД №075160 від 08.08.2012

Кваліфікаційний сертифікат інженера-проектувальника у частині
забезпечення економії енергії – Серія АР №013965 від 15.02.2018

Кваліфікаційний сертифікат інженера-проектувальника у частині
кошторисної документації – Серія АР №014665 від 09.08.2018

ОСББ "Будинок Бикова"

вулиця Ованеса Туманяна, 8 у м. Києві

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

проведення енергоефективних заходів: виконання робіт з
капітального ремонту (заміна вікон та дверей в місцях
загального користування)

31102019/14-1-ТЕО

2020



ТОВ «Компанія Вікна-Стар»

02156, м. Київ, вул. Братиславська, 6; оф.: 4

тел.: +380 (44) 502-69-35, 544-75-53

info@vknastar.ua www.vknastar.ua

Державні ліцензії

Ліцензія на будівельну діяльність – Серія АД №075160 від 08.08.2012

Кваліфікаційний сертифікат інженера-проектувальника у частині
забезпечення економії енергії – Серія АР №013965 від 15.02.2018

Кваліфікаційний сертифікат інженера-проектувальника у частині
кошторисної документації – Серія АР №014665 від 09.08.2018

ОСББ "Будинок Бикова"

вулиця Ованеса Туманяна, 8 у м. Києві

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

проведення енергоефективних заходів: виконання робіт з
капітального ремонту (заміна вікон та дверей в місцях
загального користування)

31102019/14-1-ТЕО

Генеральний директор

Головний інженер проекту

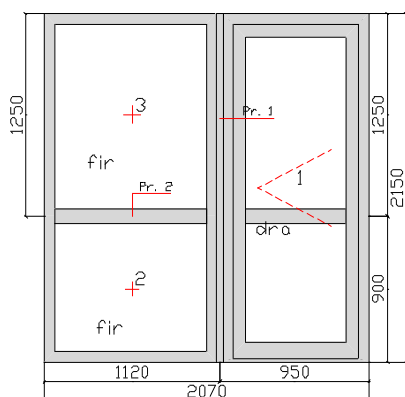
Орленко М.О.

Запетляєв С.П.



2020

Розрахунок коефіцієнта теплопередачі U_D відповідно до: ДСТУ Б EN ISO 10077-1:2016



$$U_D = \frac{\sum A_g \cdot U_g + \sum A_p \cdot U_p + \sum A_f \cdot U_f + \sum l_g \cdot \psi_g + \sum l_p \cdot \psi_p}{\sum A_g + \sum A_p + \sum A_f}$$

Площа $A_g + A_p + A_f$	4,45	m ²		W/m ² C°
Профіль:	VEKA Softline 70 AD T105 (101.208; 102.214; 103.242)		U_{f1}	1,3
Поріг	VEKA (104.427; 104.428; 104.424)		U_{f2}	1,9
Прозоре заповнення	3.3.Ii-12Ar-4-12Ar-3.3.Ii		U_g	0,7
Дистанція прозорого заповнення	Алюмінієва		Ψ_g	0,08

A_{f1}	1,33	m ²
A_{f2}	0,09	m ²
A_g	2,64	m ²
L_g	13,91	m

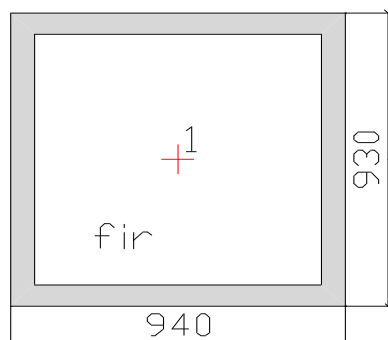
U_D	1,19	W/m ² C°
R_D	0,84	m ² C°/W

Примітка:

- A_{f1} , A_{f2} , A_g - площі розрахункової поверхні непрозорої та прозорої частини дверного блоку, м²;
- U_{f1} , U_{f2} , U_g , - коефіцієнт теплопередачі поверхні непрозорої та прозорої частини дверного блоку Вт/м²C°;
- L_g , - загальна довжина периметра прозорого заповнення, м;
- Ψ_g - лінійний коефіцієнт теплопровідності прозорого заповнення Вт/мC°;
- Данні теплопередачі профілю VEKA Softline 70 взяті з протоколу IFT Rosenheim;
- Данні розрахункового коефіцієнту теплопровідності дистанційної рамки з алюмінію взяті з ДСТУ EN ISO 10077-1 додаток E, табл. E.1.

					31102019/14-1-ТЕО			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Запетляев С.П.			Проведення енергоефективних заходів: виконання робіт з капітального ремонту (заміна вікон та дверей в місцях загального користування)	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Орленко М.О.					3	10
Реценз.		П.І.Б.				Компанія «Вікна-Стар»		
Н. Контр.		П.І.Б.						
Затверд.		П.І.Б.						

Розрахунок коефіцієнта теплопередачі U_D відповідно до:
ДСТУ Б EN ISO 10077-1:2016:



$$U_w = \frac{\sum A_g \cdot U_g + \sum A_f \cdot U_f + \sum l_g \cdot \psi_g}{\sum A_g + \sum A_f}$$

Площа $A_f + A_g$	0,87	m^2		W/m^2C°
Профіль:	Veka Softline 70 AD	U_f		1,3
Склопакет:	4i-14Ar-4-14Ar-4i	U_g		0,7
Дистанція	Алюмінієва	Ψ_g		0,08

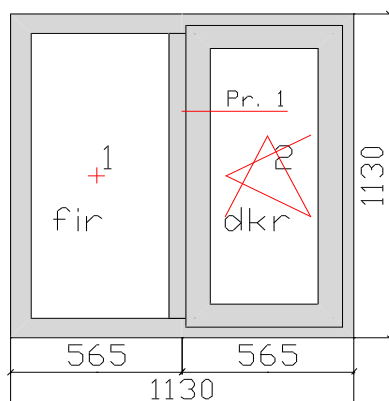
A_f	0,23	m^2
A_g	0,64	m^2
L_g	3,20	m

U_w	1,15	W/m^2C°
R_w	0,87	m^2C°/W

Примітка:

- A_g, A_f - площі розрахункової поверхні світлопропускнуї і непрозорої частин віконного блоку, m^2 ;
- U_f, U_g - коефіцієнт теплопередачі поверхні світлопропускнуї і непрозорої частин віконного блоку W/m^2C° ;
- L_g - видимий периметр скління, м;
- Ψ_g - лінійний коефіцієнт теплопровідності дистанційної рамки W/mC° ;
- Розрахунок теплопередачі склопакети U_g – робився на основі стандарту ДСТУ EN 673:2009 Скло будівельне. Методика визначення коефіцієнта теплопередавання багат шарових конструкцій (EN 673:1997, IDT);
- Данні теплопередачі профілю VEKA Softline 70 взяті з протоколу IFT Rosenheim №43241322/1 від 17.08.2009;
- Данні розрахункового коефіцієнту теплопровідності дистанційної рамки згідно ДСТУ EN 10077-1.

Розрахунок коефіцієнта теплопередачі U_D відповідно до:
ДСТУ Б EN ISO 10077-1:2016:



$$U_w = \frac{\sum A_g \cdot U_g + \sum A_f \cdot U_f + \sum l_g \cdot \psi_g}{\sum A_g + \sum A_f}$$

Площа $A_f + A_g$	1,28	m^2		W/m^2C°
Профіль:	Veka Softline 70 AD	U_f		1,3
Склопакет:	4i-14Ar-4-14Ar-4i	U_g		0,7
Дистанція	Алюмінієва	Ψ_g		0,08

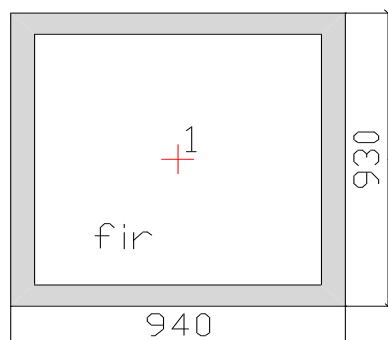
A_f	0,51	m^2
A_g	0,77	m^2
L_g	5,40	m

U_w	1,28	W/m^2C°
R_w	0,78	m^2C°/W

Примітка:

- A_g, A_f - площі розрахункової поверхні світлопропускнуї і непрозорої частин віконного блоку, m^2 ;
- U_f, U_g - коефіцієнт теплопередачі поверхні світлопропускнуї і непрозорої частин віконного блоку W/m^2C° ;
- L_g - видимий периметр скління, м;
- Ψ_g - лінійний коефіцієнт теплопровідності дистанційної рамки W/mC° ;
- Розрахунок теплопередачі склопакети U_g – робився на основі стандарту ДСТУ EN 673:2009 Скло будівельне. Методика визначення коефіцієнта теплопередавання багат шарових конструкцій (EN 673:1997, IDT);
- Данні теплопередачі профілю VEKA Softline 70 взяті з протоколу IFT Rosenheim №43241322/1 від 17.08.2009;
- Данні розрахункового коефіцієнту теплопровідності дистанційної рамки згідно ДСТУ EN 10077-1.

Розрахунок коефіцієнта теплопередачі U_D відповідно до:
ДСТУ Б EN ISO 10077-1:2016:



$$U_w = \frac{\sum A_g \cdot U_g + \sum A_f \cdot U_f + \sum l_g \cdot \psi_g}{\sum A_g + \sum A_f}$$

Площа $A_f + A_g$	0,89	m^2		W/m^2C°
Профіль:	Veka Softline 70 AD	U_f		1,3
Склопакет:	4i-14Ar-4-14Ar-4i	U_g		0,7
Дистанція	Алюмінієва	Ψ_g		0,08

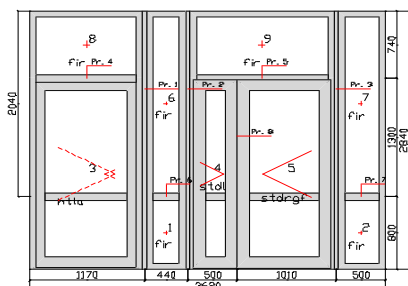
A_f	0,24	m^2
A_g	0,65	m^2
L_g	3,24	m

U_w	1,15	W/m^2C°
R_w	0,87	m^2C°/W

Примітка:

- A_g, A_f - площі розрахункової поверхні світлопропускнуї і непрозорої частин віконного блоку, m^2 ;
- U_f, U_g - коефіцієнт теплопередачі поверхні світлопропускнуї і непрозорої частин віконного блоку W/m^2C° ;
- L_g - видимий периметр скління, м;
- Ψ_g - лінійний коефіцієнт теплопровідності дистанційної рамки W/mC° ;
- Розрахунок теплопередачі склопакети U_g – робився на основі стандарту ДСТУ EN 673:2009 Скло будівельне. Методика визначення коефіцієнта теплопередавання багатошарових конструкцій (EN 673:1997, IDT);
- Данні теплопередачі профілю VEKA Softline 70 взяті з протоколу IFT Rosenheim №43241322/1 від 17.08.2009;
- Данні розрахункового коефіцієнту теплопровідності дистанційної рамки згідно ДСТУ EN 10077-1.

Розрахунок коефіцієнта теплопередачі U_D відповідно до: ДСТУ Б EN ISO 10077-1:2016



$$U_D = \frac{\sum A_g \cdot U_g + \sum A_p \cdot U_p + \sum A_f \cdot U_f + \sum l_g \cdot \psi_g + \sum l_p \cdot \psi_p}{\sum A_g + \sum A_p + \sum A_f}$$

Площа $A_g + A_p + A_f$	10,28	m ²		W/m ² C°
Профіль:	VEKA Softline 70 AD T120 (101.208; 102.214; 105.233)		U_{f1}	1,6
Поріг	VEKA (104.427; 104.428; 104.424)		U_{f2}	1,9
Прозоре заповнення	3.3.Ii-12Ar-4-12Ar-3.3.Ii		U_g	0,7
Непрозоре заповнення	Сендвіч 32 мм		U_p	0,7
Дистанція прозорого заповнення	Алюмінієва		Ψ_g	0,08
Країва зона непрозорого заповнення	-		Ψ_p	0,03

A_{f1}	4,05	m ²
A_{f2}	0,28	m ²
A_g	4,45	m ²
A_p	1,50	m ²
L_g	26,02	m
L_p	11,68	m

U_D	1,38	W/m ² C°
R_D	0,73	m ² C°/W

Примітка:

- A_{f1} , A_{f2} , A_g - площі розрахункової поверхні непрозорої та прозорої частини дверного блоку, м²;
- U_{f1} , U_{f2} , U_g , - коефіцієнт теплопередачі поверхні непрозорої та прозорої частини дверного блоку Вт/м²C°;
- L_g , - загальна довжина периметра прозорого заповнення, м;
- Ψ_g - лінійний коефіцієнт теплопровідності прозорого заповнення Вт/мC°;
- Данні теплопередачі профілю VEKA Softline 70 взяті з протоколу IFT Rosenheim;
- Данні розрахункового коефіцієнту теплопровідності дистанційної рамки з алюмінію взяті з ДСТУ EN ISO 10077-1 додаток E, табл. E.1.

Розрахунок ефективності

1) У загальному випадку тепловтрати приміщення через світлопрозорі конструкції $Q1$ [КВт] визначаються за формулою:

$$Q1 = \frac{1}{R1} * F * (t_{\text{в}} - t_{\text{зовср}}) * 10^{-3} \quad (1)$$

* без врахування тепловтрат через неконтрольовану інфільтрацію;

Де F [м²] – загальна площа світлопрозорих конструкцій;

$R1$ [м²*С°/Вт] – опір теплопередачі старих світлопрозорих конструкцій до заміни;

$t_{\text{в}}$ [С°] – розрахункова температура внутрішнього повітря;

$t_{\text{зовср}}$ [С°] – середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період

2) Тепловтрати приміщення після встановлення сучасних металопластикових вікон розраховується за формулою 2:

$$Q2 = \frac{1}{R2} * F * (t_{\text{в}} - t_{\text{зовср}}) * 10^{-3} \quad (2)$$

Де $R2$ [м²*С°/Вт] – опір теплопередачі старих світлопрозорих металопластикових конструкцій;

3) Обсяг теплової енергії, заощадженої за опалювальний період складає:

$$\Delta Q = (Q1 - Q2) * z * K \quad (3)$$

Де z [ч] – тривалість опалювального періоду;

K – коефіцієнт переведення кВт*год у Гкал, рівний $0,8598 * 10^{-3}$

4) Річна економія в грошовому вираженні, грн.:

$$\Delta E = \Delta Q * T_{\text{те}} \quad (4)$$

Де $T_{\text{те}}$ [грн./Гкал] – тариф на теплову енергію:

РОЗРАХУНОК:

Загальна площа світлопрозорих конструкцій складає – 140,58 м², (32 шт.) а саме:

двері з коефіцієнтом супротиву теплопередачі 0,84 м²С/Вт – 115,70 м² (26 шт.);

вікно з коефіцієнтом супротиву теплопередачі 0,87 м²С/Вт – 1,76 м² (2 шт.);

вікно з коефіцієнтом супротиву теплопередачі 0,78 м²С/Вт – 2,56 м² (2 шт.);

двері з коефіцієнтом супротиву теплопередачі 0,73 м²С/Вт – 20,56 м² (2 шт.);

Температура повітря в приміщенні $t_{\text{в}}$ – 16С°, згідно, ДБН В.2.2-15:2005 «Житлові будинки. Основні положення», табл. №4;

Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період $t_{\text{зовср}}$ - 0,1 С°, згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія»

					31102019/14-1-ТЕО	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тариф на теплову енергію $T_{те} = 1654,41$ грн., згідно тарифу Київтеплоенерго станом на 12.02.2020

Опір теплопередачі нових світлопрозорих конструкцій R5 – $0,73 \text{ м}^2\text{C}^\circ/\text{Вт}$;
 Опір теплопередачі нових світлопрозорих конструкцій R4 – $0,78 \text{ м}^2\text{C}^\circ/\text{Вт}$;
 Опір теплопередачі нових світлопрозорих конструкцій R3 – $0,87 \text{ м}^2\text{C}^\circ/\text{Вт}$;
 Опір теплопередачі нових світлопрозорих конструкцій R2 – $0,84 \text{ м}^2\text{C}^\circ/\text{Вт}$;
 Опір теплопередачі старих світлопрозорих конструкцій R1 – $0,28 \text{ м}^2\text{C}^\circ/\text{Вт}$

Тривалість опалювального періоду: 176 діб, 4224 години, згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія»

Середня питома теплоємність повітря при постійному тиску $C_p - 1,006 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$

Клас за показником повітропроникності нової світлопрозорої пластикових конструкції – «Д» ($3 \text{ м}^3/(\text{год} \cdot \text{м}^2)$ при 100 Па, згідно ДСТУ Б В.2.6-23:2009) відповідно системного паспорту IFT-Systempass Fenster nach Nr. 100 33466-0.1 від 14.05.2007.

Загальна повітропроникності нових пластикових конструкцій – $3 * 140,58 = 421,74 \text{ м}^3/\text{год}$

Клас за показником повітропроникності старої світлопрозорої конструкції – «Г» ($9 \text{ м}^3/(\text{год} \cdot \text{м}^2)$ при 100 Па, згідно ДСТУ Б В.2.6-23:2009)

Загальна повітропроникності старих світлопрозорих конструкцій $12 * 140,58 = 1686,96 \text{ м}^3/\text{год}$

Тоді:

Втрати теплової енергії через світлопрозорі конструкції до заміни:

$$Q_1 = 1/0,28 * 115,70 * (16+0,1) * 10^{-3} = 6,65 \text{ кВт}$$

Втрати теплової енергії через світлопрозорі конструкції після встановлення нових дверей:

$$Q_2 = 1/0,84 * 115,70 * (16+0,1) * 10^{-3} = 2,22 \text{ кВт}$$

Втрати теплової енергії через світлопрозорі конструкції до заміни:

$$Q_3 = 1/0,28 * 1,76 * (16+0,1) * 10^{-3} = 0,07 \text{ кВт}$$

Втрати теплової енергії через світлопрозорі конструкції після встановлення нових дверей:

$$Q_4 = 1/0,87 * 1,76 * (16+0,1) * 10^{-3} = 0,02 \text{ кВт}$$

Втрати теплової енергії через світлопрозорі конструкції до заміни:

$$Q_5 = 1/0,28 * 2,56 * (16+0,1) * 10^{-3} = 0,15 \text{ кВт}$$

Втрати теплової енергії через світлопрозорі конструкції після встановлення нових дверей:

$$Q_6 = 1/0,78 * 2,56 * (16+0,1) * 10^{-3} = 0,05 \text{ кВт}$$

Втрати теплової енергії через світлопрозорі конструкції до заміни:

$$Q_7 = 1/0,28 * 20,56 * (16+0,1) * 10^{-3} = 1,18 \text{ кВт}$$

Втрати теплової енергії через світлопрозорі конструкції після встановлення нових дверей:

$$Q_8 = 1/0,73 * 20,56 * (16+0,1) * 10^{-3} = 0,45 \text{ кВт}$$

Втрати теплової енергії за рахунок інфільтрації через світлопрозорі конструкції до заміни:

$$Q_9 = 1,0006 * (16+0,1) * 1686,96 * 0,000277778 = 7,55 \text{ кВт}$$

Втрати теплової енергії за рахунок інфільтрації через світлопрозорі конструкції після встановлення металопластикових вікон:

					31102019/14-1-ТЕО	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{10} = 1,0006 * (16+0,1) * 421,74 * 0,000277778 = 1,89 \text{ кВт}$$

Підставляємо значення $Q_1 - Q_{10}$ в формулу та отримуємо економію теплової енергії :

$$\Delta Q = (Q_1 - Q_2) + (Q_3 - Q_4) + (Q_5 - Q_6) + (Q_7 - Q_8) + (Q_9 - Q_{10}) + z * K = ((6,65 - 2,22) + (0,07 - 0,02) + (0,15 - 0,05) + (1,18 - 0,45) + (7,55 - 1,89)) * 4224 * 0,8598 * 10^{-3} = 39,84079 \text{ Гкал}$$

Річна економія в грошовому вираженні (економія за опалювальний період):

$$\Delta E = \Delta Q * T_{\text{те}} = 39,84079 * 1654,41 = 65\,913,01 \text{ грн.}$$

Вартість робіт з доставкою, демонтажем, встановленням дверей та вивезенням старих дверей для реалізації проекту становить: 705 521,00 грн.

Розрахунок терміну окупності:

$$D = I/E = 705\,521,00 / 65\,913,01 = 10 \text{ років;}$$

Де: I – об'єм необхідних інвестицій

					31102019/14-1-ТЕО	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		