

Куличенко И.И., Никифорова Т.Д., Гуслистая А.Э., Щербакова О.В.,
Савицкий Н.В., Большаков В.И.

Оценка экономической эффективности заглубленных жилых зданий (на примере г. Днепропетровска)

По методике совокупной дисконтированной стоимости проведена экономическая оценка эффективности заглубленных противооползневых жилых зданий для условий применения в г. Днепропетровске по Красноповстанческой балке, примыкающей к ул. И. Сирко.

Схема расположения балки на карте района приведена на рис. 1. Проектное решение на уровне эскизных проработок приведено на рис. 2.

Рассмотрены два варианта технических решений строительства жилья и выполнения противооползневых мероприятий.

В первом варианте, решаемом по традиционной схеме, проектируется строительство жилья на незастроенной территории в условиях г. Днепропетровска и отдельно выполняются противооползневые мероприятия согласно, выполненного институтом «Днепрокоммунпроект» для Красноповстанческой балки проекта.

Во втором варианте рассматривается строительство комплекса противооползневых сооружений (КОМПРОС) с равным объемом строительства жилья.

В целях удобства сопоставления данных расчет приводится на 1 кв. м общей площади жилья.

Вариант 1.

Капитальные затраты варианта 1 состоят из затрат на строительство жилья и устройство противооползневых мероприятий.

Согласно имеющимся статистическим данным современная стоимость возведения 1 кв. м жилья по Днепропетровской области составляет 1449 грн.

Стоимость выполнения противооползневых мероприятий по ул. И. Сирко согласно проекта, разработанного «Днепркоммунпроект»

составляет 25,76 млн. грн. В альтернативном варианте 2 возможно строительство жилья на данной территории в объеме 49536 кв.м. Следовательно, капитальные затраты на выполнение противооползневых мероприятий, отнесенные к 1 кв. м. площади жилья, составляют:

$$25760000/49536 = 520 \text{ грн.}$$

Таким образом, капитальные затраты по варианту 1 составляют:

$$K_i = 1449 + 520 = 1969 \text{ грн.}$$

Затраты на отопление здания по варианту 1 можно установить в предположении, что фактическое удельное энергопотребление зданием равно нормируемому, установленному в СНиП «Отопление, вентиляция и кондиционирование». В соответствии с этими данными нормируемое удельное энергопотребление для четырехэтажного секционного жилого дома для второй климатической зоны (условия г. Днепропетровска) составляет 0,43 ГДж/(м²·год). Тогда затраты на отопление равны:

$$\mathcal{E}_0 = C_m Q_{год} k_n = 13.6 \cdot 5.35 \cdot 0.43 \cdot 0.239 = 7.5 \text{ грн}$$

Расчеты эксплуатационных затрат на отопление проведены при стоимости тепловой энергии применительно к условиям ее централизованного отпуска Городским коммунальным предприятием тепловых сетей “Днепротеплосеть”. Базовая цена тепловой энергии на 1.11.2002 г. при стоимости 1000 м³ газа \$ 80 USA составляет 13,6 \$, при межбанковском курсе 5,35 грн за 1 \$ USA; прогнозная цена тепловой энергии на перспективу равна \$ 21,8 USA.

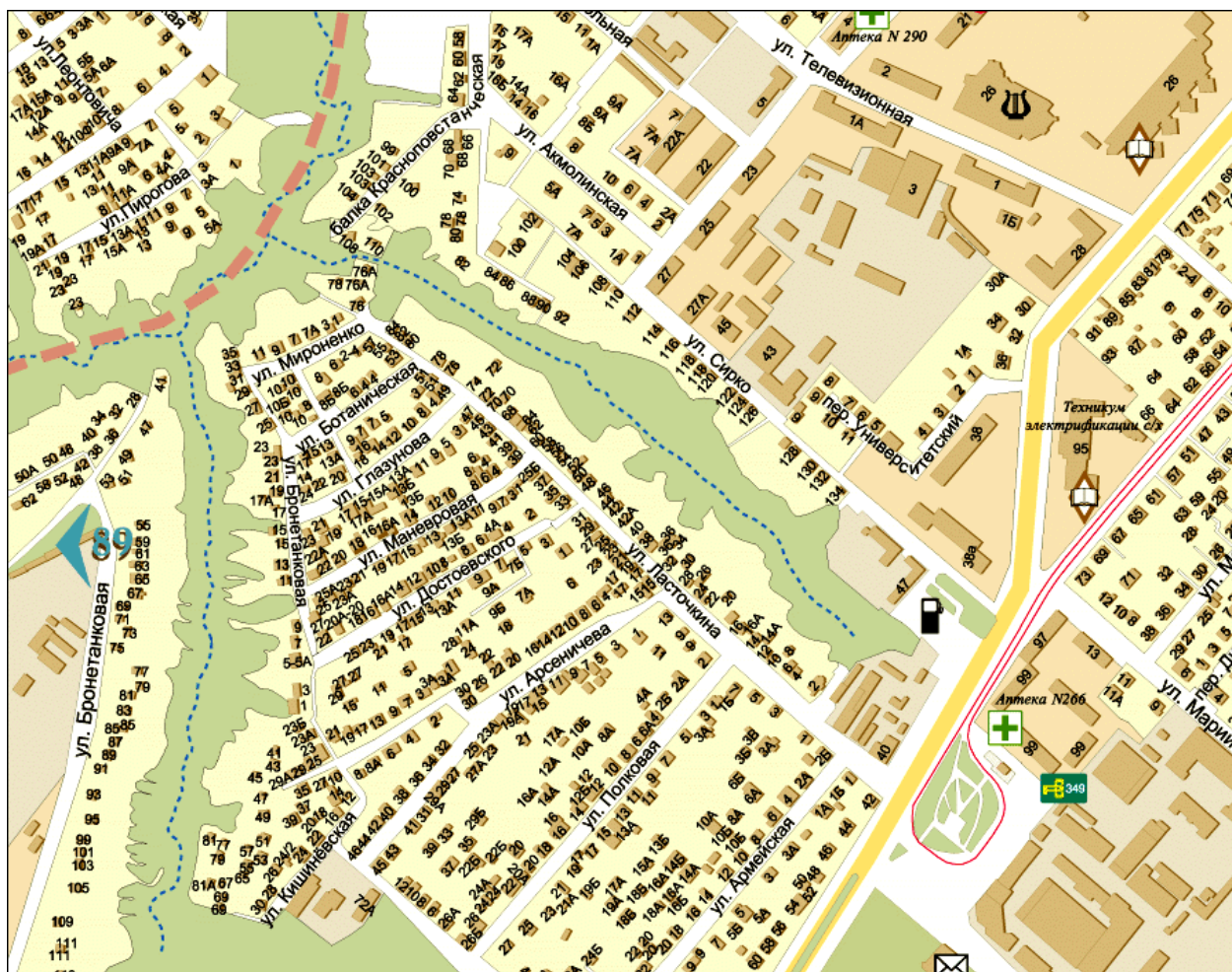
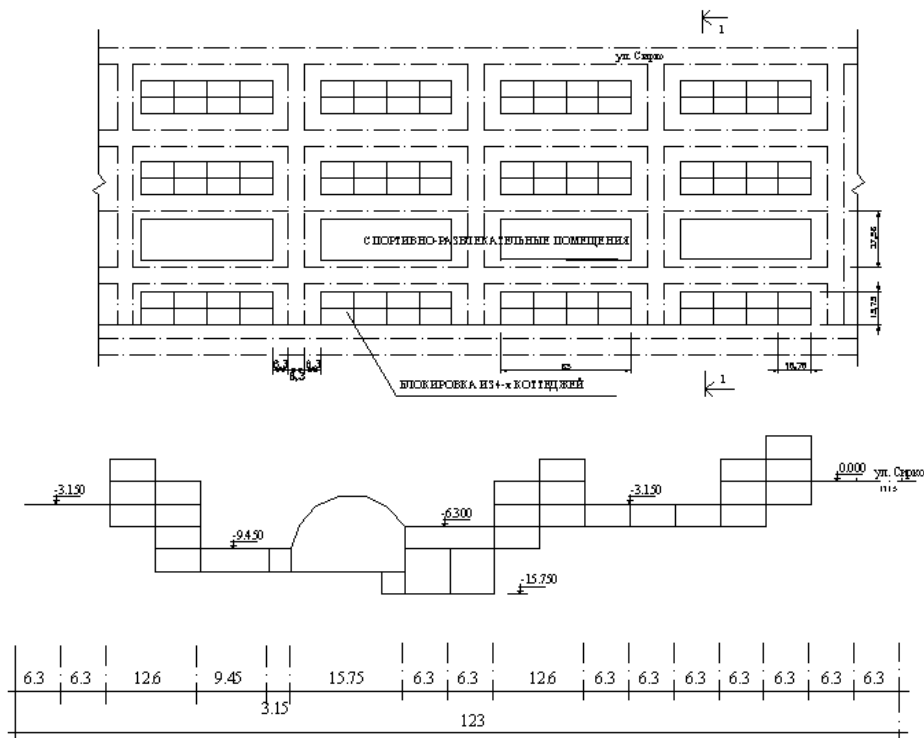


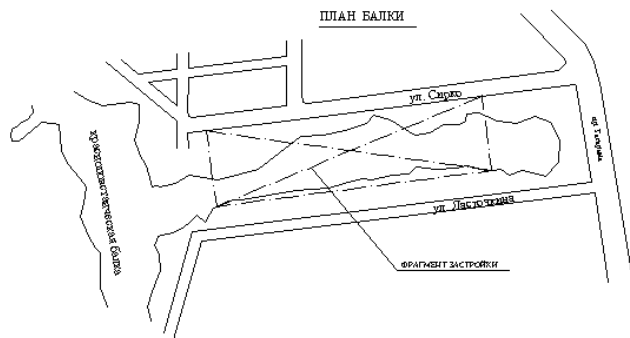
Рис. 1. Схема расположения балки по ул. И. Сирко на карте района

ЭФФЕКТИВНАЯ ВЫСОКОПЛОТНАЯ ЗАСТРОЙКА КОТТЕДЖАМИ ОТВЕРШКА БАЛКИ ВДОЛЬ УЛ. СИРКО

ФРАГМЕНТ ПЛАНА ЗАСТРОЙКИ БАЛКИ



КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ



ПОД ЗАСТРОЙКУ КОТТЕДЖАМИ ПРИНЯТ УЧАСТОК БАЛКИ
 ПЛОЩАДЬ - 73125 м²
 ДЛИНА УЧАСТКА - 585 м
 ШИРИНА - 125 м

РАЗМЕРЫ КОТТЕДЖА - 12,6 * 12,6 м
 ПЛОЩАДЬ ЗАСТРОЙКИ - 159 м
 ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ - 516 м²

ОДИН БЛОК СОСТОИТ ИЗ 4-х КОТТЕДЖЕЙ
 ПЛОЩАДЬ ЗАСТРОЙКИ 1-го БЛОКА - 632 м²
 КОЛИЧЕСТВО БЛОКОВ - 24

ВСЕГО КОТТЕДЖЕЙ - 24 * 4 = 96
 ПЛОЩАДЬ ЗАСТРОЙКИ - 15168 м²
 ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ ПОМЕЩЕНИЙ - 49536 м²

ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ СПОРТИВНО-РАЗЛЕКАТЕЛЬНЫХ
 ПОМЕЩЕНИЙ - 6350 м²
 ПЛОЩАДЬ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ
 ПОД ДОРОГИ, ЗАКРЫТЫЕ ПЛОЩАДКИ И Т.Д. - 15241 м²
 ПЛОЩАДЬ НАДЗЕМНЫХ ДОРОГ - 14095 м²
 ПЛОЩАДЬ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДВОРОВ - 22861 м²

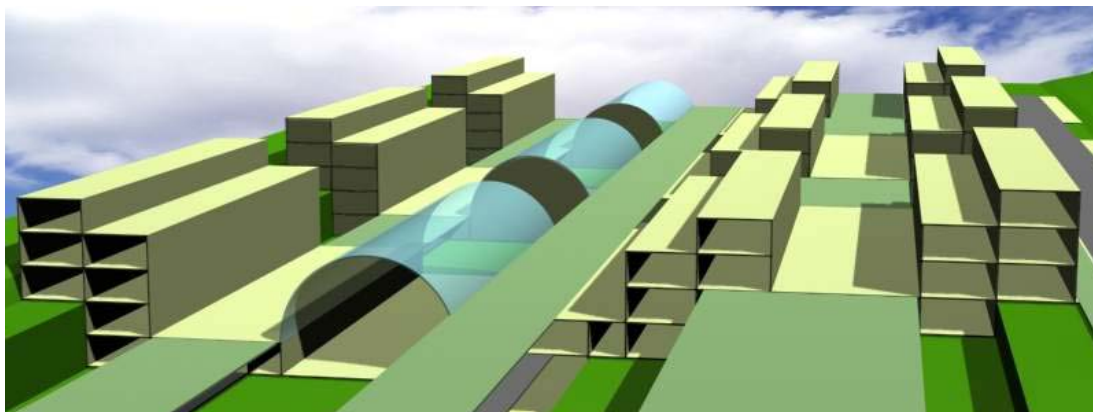


Рис. 2. Проектное решение застройки балки по ул. И. Сирко

Затраты на ремонт зданий (текущий и капитальный) определяются согласно «Положению о проведении планово-предупредительного ремонта жилых и общественных зданий» и равны:

$$\mathcal{E}_p = 0,0245 \cdot K_i = 0,0245 \cdot 1449 = 35,5 \text{ грн.}$$

Общие годовые эксплуатационные расходы составляют:

$$\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_o + \mathcal{E}_p = 7,5 + 35,5 = 43 \text{ грн.}$$

Годовая процентная ставка на капитал, учитывая возможность финансирования из различных источников, принималась в расчетах в диапазоне 0...20 %.

Совокупные затраты на строительство и эксплуатацию здания при процентной ставке на капитал 20% определяются согласно зависимости:

$$\begin{aligned} \mathcal{Z}_{i,t} &= K_i g^t + \mathcal{E}_i \frac{g^t - 1}{g - 1} = 1969 \cdot 1,2^{100} + 43 \cdot ((1,2^{100} - 1) / (1,2 - 1)) = \\ &= 163069 \cdot 10^6 + 17805 \cdot 10^6 = 180874 \cdot 10^6 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Вариант 2.

Капитальные затраты на строительство заглубленных противооползневых зданий возможно определить используя данные о фактических затратах на строительство зданий на склонах в г. Кошице. В табл. 1 приведены данные о затратах на одну квартиру на участках с различными условиями.

Капитальные затраты на строительство жилых зданий на нестабилизированных склонах на 14% выше затрат на строительство зданий на равнинном рельефе. Следовательно, капитальные затраты на строительство заглубленных жилых зданий по варианту 2 составляют:

$$K_2 = 1449 \cdot 1,14 = 1652 \text{ грн.}$$

Таблица 1

**Затраты на одну квартиру в г. Кошице
на участках с различными условиями**

Рельеф	Относительные затраты на 1 квартиру
Равнинный	1
Стабилизированные склоны	1,07
Нестабилизированные склоны	1,14

Учитывая, что в заглубленных сооружениях теплопотери уменьшаются на 30% по отношению к аналогичным наземным зданиям, то затраты на отопление таких зданий уменьшаются на такую же величину. Следовательно, годовые эксплуатационные затраты на отопление заглубленных зданий равны:

$$\mathcal{E}_o = 0,7 \cdot 7,5 = 5,25 \text{ грн.}$$

Учитывая капитальность заглубленных зданий можно считать, что капитальные ремонты заглубленных зданий не проводятся. Что касается текущих ремонтов, то учитывая обстоятельство, связанное с тем, что открытые поверхности заглубленных сооружений составляют 7/12, то затраты на текущие ремонты будут составлять такую же пропорцию от балансовой стоимости здания. Следовательно, годовые затраты на текущие ремонты равны:

$$\mathcal{E}_{тек} = (7/12) \cdot 0,0075 \cdot K_2 = 0,583 \cdot 0,0075 \cdot 1652 = 7,22 \text{ грн.}$$

Общие годовые эксплуатационные расходы для заглубленных зданий равны:

$$\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_o + \mathcal{E}_p = 5,25 + 7,22 = 12,47 \text{ грн.}$$

Совокупные затраты на строительство и эксплуатацию заглубленных зданий при процентной ставке на капитал 20% определяются согласно зависимости:

$$\begin{aligned} Z_{i,t} &= K_i g^t + \mathcal{O}_i \frac{g^t - 1}{g - 1} = 1652 \cdot 1,2^{100} + 12,47 \cdot ((1,2^{100} - 1) / (1,2 - 1)) = \\ &= 136815 \cdot 10^6 + 5163 \cdot 10^6 = 141978 \cdot 10^6 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Результаты расчетов сведены в табл. 2.

Данные расчетов свидетельствуют, что по всем показателям вариант 2 экономичней первого варианта.

Таблица 2

**Показатели по сравниваемым вариантам строительства жилья и
противопожарной защиты**

Показатель	Вариант 1	Вариант 2
Капитальные затраты, грн/кв. м	1969	1652
Годовые затраты на отопление здания, грн/(кв.м·год)	7.5	5.25
Годовые затраты на ремонт, грн/(кв.м·год)	35,5	7,22
Годовые эксплуатационные расходы, грн/(кв.м·год)	43	12,47
Капитальные затраты, приведенные к концу расчетного срока службы, грн	$163069 \cdot 10^6$	$136815 \cdot 10^6$
Совокупные эксплуатационные расходы, грн	$17805 \cdot 10^6$	$5163 \cdot 10^6$
Совокупные затраты, грн	$180874 \cdot 10^6$	$141978 \cdot 10^6$

Проведенные расчеты технико-экономической эффективности сравниваемых вариантов свидетельствуют, что по всем показателям вариант строительства и эксплуатации заглубленных зданий, выполняющих и функцию противооползневой защиты экономичней традиционного варианта строительства и эксплуатации жилья на незастроенных территориях и устройства противооползневой защиты на оползнеопасных участках.

Список используемой литературы:

1. Инженерная защита склонов г.Днепропетровска от опасных геологических процессов/ Куличенко И.И., Большаков В.И., Савицкий Н.В., Шве́ц В.Б., Головки С.И., Никифоров Ю.Н. // Сб. научн. Тр. ПГАСА. Вып.11.- Дн-ск: ПГАСА, 2000.- С.33-36.
2. Инновационная стратегия разработки энергоэффективных противооползневых сооружений в г.Днепропетровске/ Куличенко И.И., Савицкий Н.В., Большаков В.И., Козинец В.П. // Сб. научн. тр. ПГАСА. Вып.15.- Дн-ск: ПГАСА, 2001.- С.5-13.