

# Правильные здания

Здания с развитым термо-климатическим потенциалом



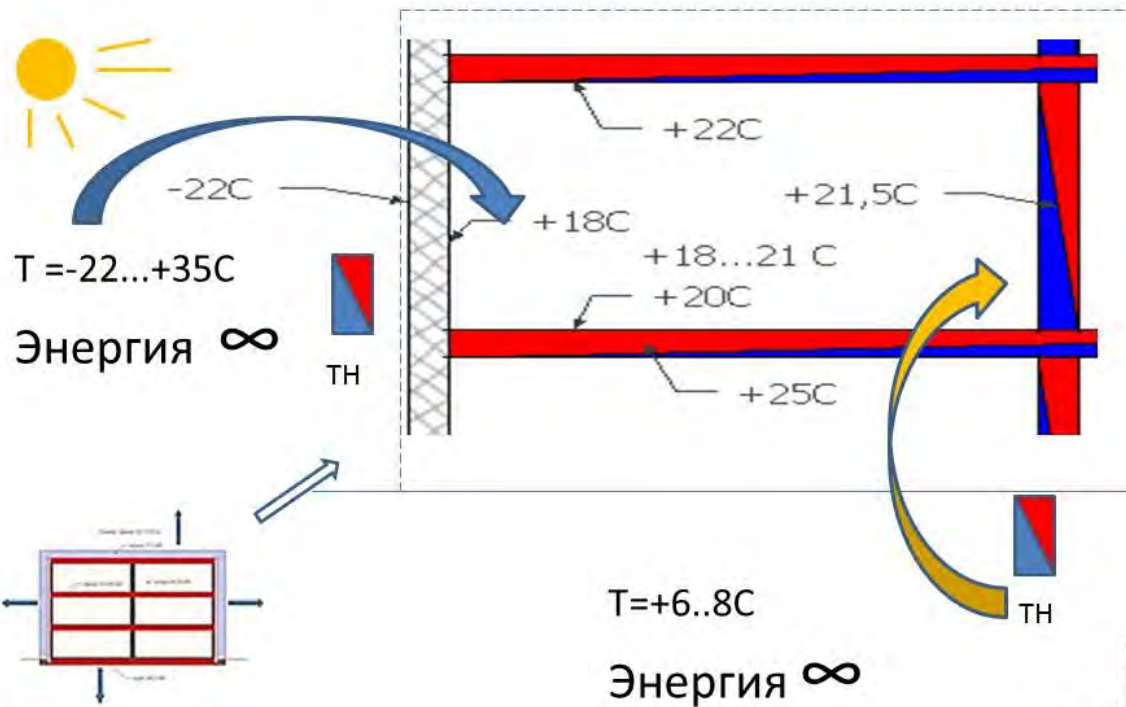
Владимир Брунько,  
0672350319  
[bvmkrem@gmail.com](mailto:bvmkrem@gmail.com)  
[www.baza.kiev.ua](http://www.baza.kiev.ua)  
[www.taabs.org](http://www.taabs.org)

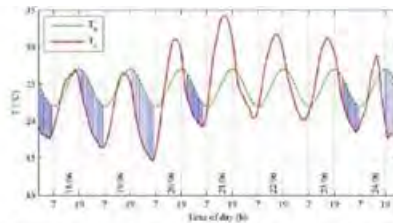
Киев, 15.10.17



**Правильно – это если**  
 здание имеет максимальный термо-климатический потенциал – сумму энергии,  
 необходимую для изменения температуры здания на 1<sup>0</sup>С

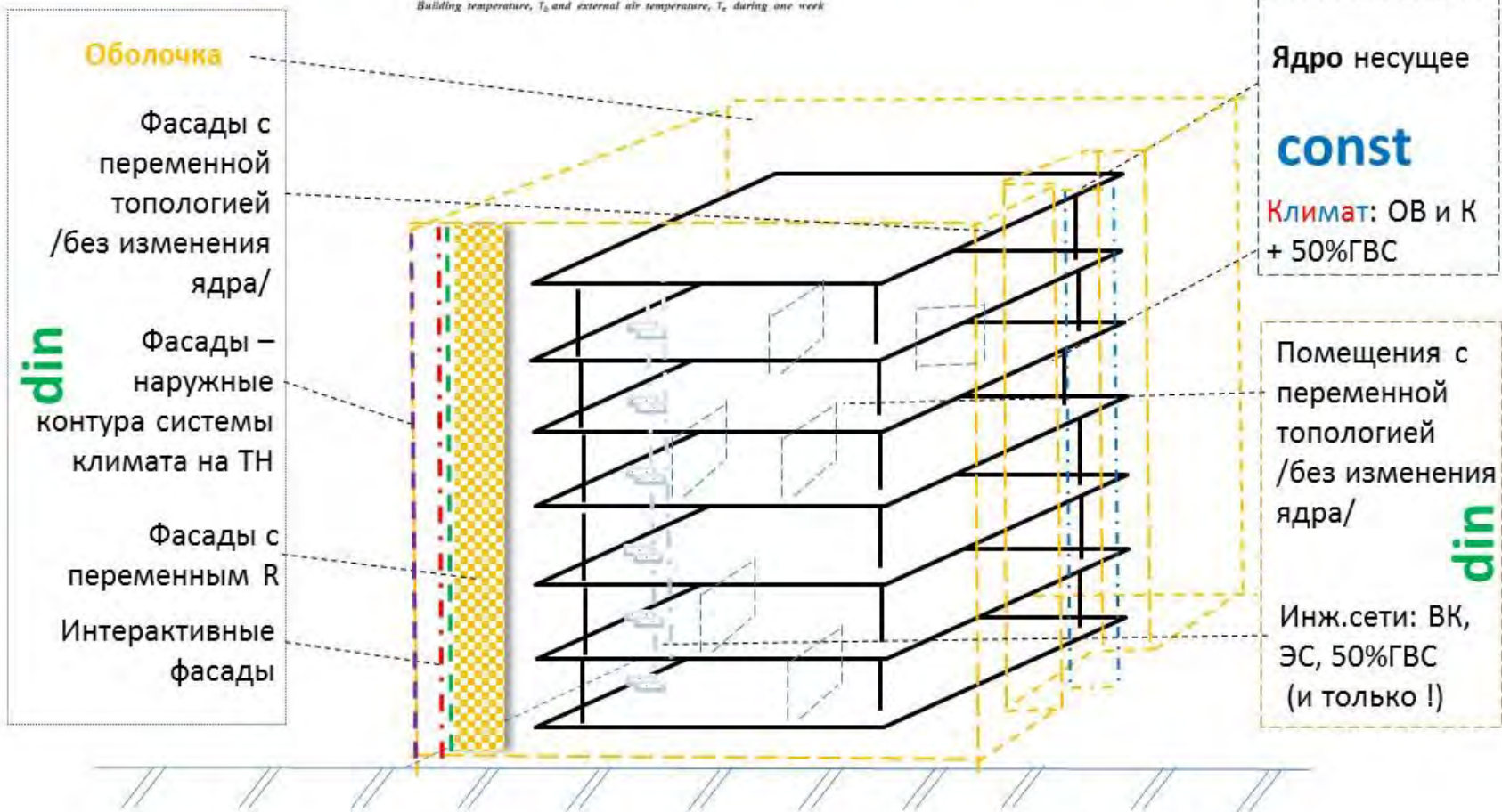
### Термо-климатический потенциал здания





Building temperature,  $T_b$  and external air temperature,  $T_a$  during one week

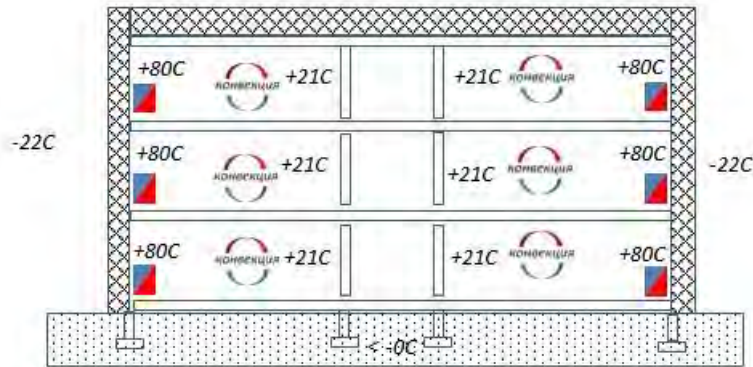
Среда ↔ Здание



Здание: несущее и климатическое ядро + перегородки/вн.стены + оболочка

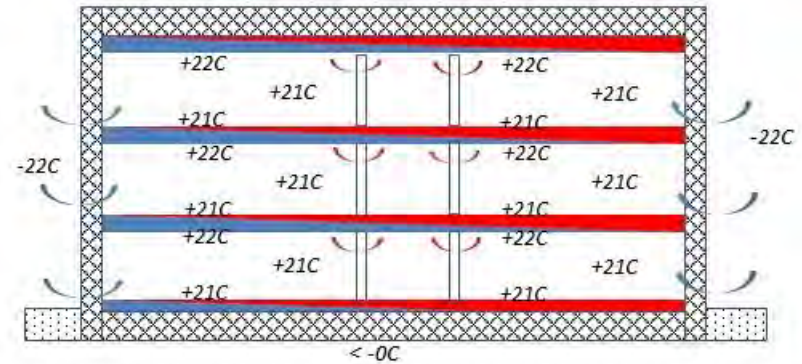


### Стандартное здание



- Незамкнутый тепловой контур
- Оборудование на каждый компонент климата: нагрев, вентиляцию, охлаждение
- Дополнительное оборудование
- Системы высокотемпературные (от 29 до 80+ C)
- Система низкоинерционная
- Минимальная и неуправляемая аккумулирующая емкость
- Сложность применения ВИЭ
- Оборудование с малой поверхностью теплоотдачи
- Конвекционные явления: перенос влаги и пыли
- Выраженное зонирование помещения по температуре, и влажности
- Вентиляция либо инфильтрация либо принудительная приточная (сложный контроль качества) и принудительная вытяжная. Сложные системы управления

### Здание ТАСС



- Замкнутый тепловой контур
- Одно оборудование на все компоненты климата: нагрев, вентиляцию, охлаждение
- Нет доп. оборудования, совмещение с каркасом здания
- Система низкотемпературная (+25-27C)
- Система высокоинерционная
- Управляемая аккумулирующая емкость (от 0,2 кВт\*час на 1 м2 на 1 °C изменения t системы)
- Полная готовность к применению ВИЭ
- Система с очень большой поверхностью теплообмена
- Нет конвекционных явлений
- Нет зонирования помещения по температуре и влажности
- Вентиляция естественная приточная\* (гарантированно качественная) и принудительная вытяжная. Простое управление



\*в спец.помещениях – по ТЗ/ТУ, ДБН, СанПиН, ...

Владимир Брунько,  
0672350319  
[bvmkrem@gmail.com](mailto:bvmkrem@gmail.com)  
[www.baza.kiev.ua](http://www.baza.kiev.ua)  
[www.taabs.org](http://www.taabs.org)

## Правильно – это если:

- *адаптивная архитектура: легкость перепланировок на любой стадии проектирования, строительства, эксплуатации для максимальной ликвидности Объекта*
- *класс «А», «А+» энергоэффективности, готовность к сертификации LEED, BREAM, соответствие требованиям 27, 31 Директив ЕС, Закону Украины «Про энергоэффективность зданий»*
- *максимальная готовность к использованию возобновляемых источников энергии, при возможности использования любых других более известных /как автономных так и централизованных/ решений,*
- *наилучшие показатели комфорта и полное соответствие санитарно-гигиеническим требованиям*
- *«бюджетные» капитальные вложения*
- *улучшение всех показателей инвестиционной привлекательности объекта недвижимости и его ликвидности*



## Правильно – это если ТААСС

[www.taabs.org](http://www.taabs.org)

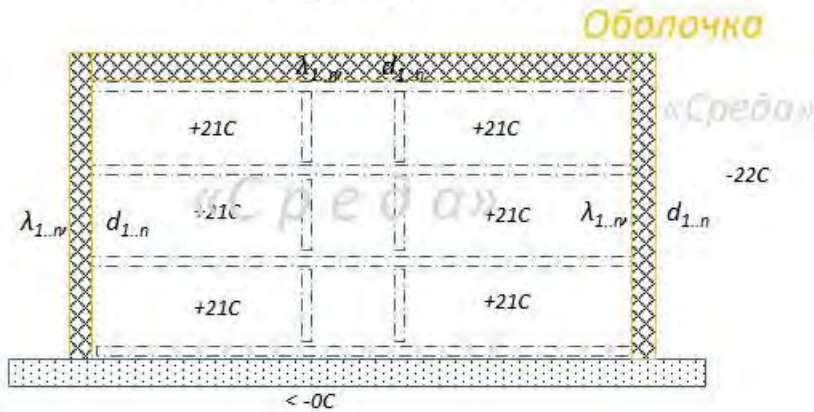
Термоактивная аккумулирующая адаптивная строительная система (ТААСС)

Thermoactive Accumulative Adaptive Building System (TAABS)

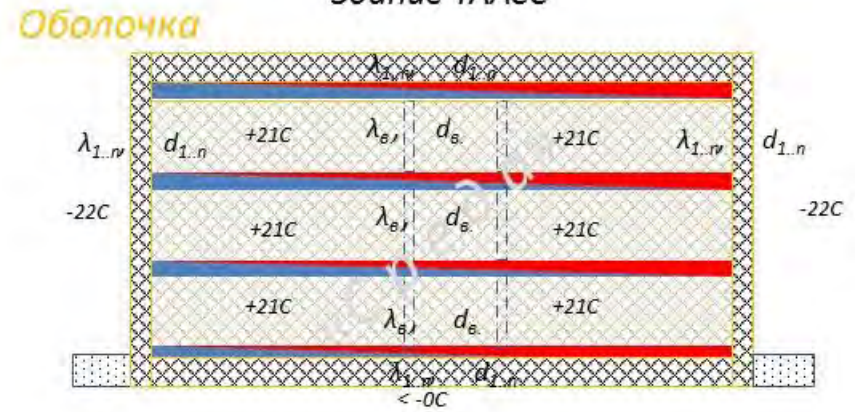
- превращение здания в аккумулятор тепла/холода; отказ от стандартных решений разделов ОВиК; обеспечение комфорта в помещениях путем контроля температуры горизонтальных несущих частей здания
- отказ, в 90% случаев, от свайных фундаментов и 90% земляных работ
- максимальная реализация принципов open space и адресной инженерии /минимум общего числа и вертикальных составляющих инженерных коммуникаций/ - сокращение сроков проектирования, строительства за счет упрощения систем Объекта, согласования разделов проекта, ведения работ на Объекте
- максимальная автономность Объекта, минимум ТУ, минимум зависимости от 3-х лиц



Стандартное здание



Здание ТАСС



Модель расчета теплопотерь

- $T$ , °C для 5 дней январских пиковых температур)
- Статическое состояние

Параметры:

Среды\*, основные:  $T_{н.}$ ,  $T_{вн.}$ , вспомогательная:  $w_{вн.}$

Оболочки, основные:  $\lambda_{1..n}$ ,  $d_{1..n}$ , вспомогательные:  $c$

\* Среда – агрегированная совокупность

Модель расчета теплопотерь

- $T$ , °C средняя за отопительный сезон
- Статическое состояние

Параметры:

Среды\*, основные:  $T_{н.}$ ,  $T_{вн.}$ ,  $\lambda_{воздуха}$ ,  $d_{воздуха}$  \*\*

Оболочки, основные:  $\lambda_{1..n}$ ,  $d_{1..n}$ , вспомогательные:  $c$

\*Среда – дискретная совокупность

\*\*воздух в помещении при отсутствии конвекции превращается в элемент защитной тепловой оболочки конструкций здания



**ТЕРМО АКТИВНЫЕ АККУМУЛИРУЮЩИЕ АДАПТИВНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ -  
совмещение несущих функций и функций обеспечения климата в помещении**

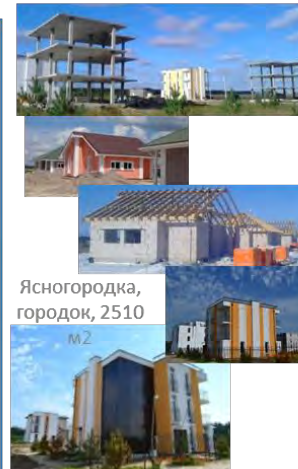
**ТААСС**

(4,5/1,5 кВт\*час э/э на 1 м<sup>2</sup> в месяц (зима/лето. Потребность в э/э – 1 кВт на 120 м<sup>2</sup>)

- все типы/виды зданий и любая архитектура от Заказчика; принцип open space и адресная инженерия
- экономия капитальных затрат – до 15%
- экономия эксплуатационных затрат – до 50%
- качественно лучшие показатели санитарно-гигиенических условий помещений
- повышение инвестиционной привлекательности Объектов



Стоимость здания «под ключ» (до отделки) – 5000 грн/м<sup>2</sup>



Брунько Владимир,  
0672350319,  
bvmkrem@gmail.com  
НИИТ Центр ПАТ  
«КиевЗНИИЭП»

Более 5 т.м2



«Люди сами не знают чего они хотят, пока им это не покажешь. Мы стараемся дать людям то, что они захотят в будущем». Стив Джобс, Владимир Брунько, Apple Co





# Преимущества ТААСС

«Самый лучший способ предсказать будущее — это творить его»



**А)** уменьшение, так называемых, установленных мощностей, необходимых для функционирования Объекта, по разделам:

1. теплоснабжение
2. холодоснабжение/кондиционирование
3. вентиляция
4. ГВС
5. водоснабжение и канализация
6. возможность отказа от газоснабжения и,
7. электроснабжение

что приводит к уменьшению самых первых затрат Инвестора на ТУ, запрашиваемых коммунальных или, что все чаще и чаще, частных поставляющих компаний. Расчеты показывают возможность раз уменьшить запрашиваемые объемы в сравнении с типовыми, стандартно используемыми технологиями строительства, что сразу, не потратив ни копейки денег, уменьшает самые первые, наиболее дорогие (так как они далеки от этапа начала возврата вкладываемых сумм) инвестиции.

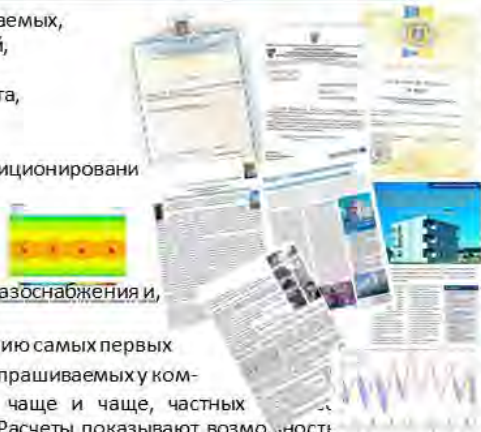
**Б)** ТААСС это система низкотемпературного обеспечения климата: как отопления, так и охлаждения с рабочей температурой: 22-25°C, что дает уникальные показатели эффективности используемых источников тепла, а также возможность использования альтернативных источников отопления. ТААСС удобна для централизованного теплоснабжения, снижая требуемую температуру отпускаемой воды с, например, квартальной, котельной, упрощая и удешевляя теплотрассы, а за счет аккумулирующих функций и схем адресной инженерии – не допуская размерзания систем в аварийных ситуациях;

**В)** уменьшение сумм расходов на строительство за счет комплекса решений конструктивного, планировочного и инженерного характера, позволяющего отказаться от ряда работ, стандартных для типовых строительных технологий, а оставшиеся оптимизировать за счет их совмещения и использования недефицитных материалов и изделий без ущерба для качества здания/Объекта;

**Г)** обеспечение принципа open space и адресной инженерии как возможности максимально точно удовлетворить технологические и планировочные задачи Заказчика, упрощая работы по отделке, интерьеру и декорированию помещений, а также, что очень существенно: перепланировку при изменении спроса на параметры и назначение помещений как на этапе проектирования, так и строительства и эксплуатации;

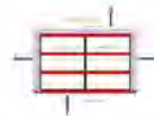
**Д)** обеспечение наиболее качественных санитарно-гигиенических параметров помещений – климата - здания/Объекта и комфорта пребывания в нем за счет использования естественной приточной и принудительной вытяжной системы вентиляции с рекуперацией и принципов темперирования;

**Е)** сокращение до, в среднем, 0,5-0,8/0,25-0,35 (отопление/охлаждение за сезон) кВт\*час э/э на 100 м2 эксплуатационных затрат как за счет снижения мощности используемых систем так и за счет возможности использования суточной неравномерности теплотерьер/теплоступлений благодаря управляемым тепло-/холодо-аккумулирующим характеристикам здания/Объекта и возможности реверса саккумулированных термо- емкостей дискретных контуров ТААСС. Обеспечение гарантированных бессрочных минимальных температурных режимов помещений здания/Объекта в 6-7С для ситуаций аварийного отключения электроснабжения и периода выполнения внутренних работ без необходимости выводить температуру помещений в эксплуатационный режим, затрачивая на это около 0,2-0,3 кВт\*час э/э на 100 м2 площади здания/Объекта.



Стандартное здание

Стоимость строительства, \$/м2: 255-275, в т.ч.: климат – отопление, кондиционирование, вентиляция – 40; Здание  
потребность в э/э на «климат» – 1 кВт на 120 ТААСС  
м2, расходы, кВт\*час/э/э на 1 м2 в месяц:  
зима – 4,5, лето – 1,5



ПАТ «КиевЗНИИЭП»», [www.baza.kiev.ua](http://www.baza.kiev.ua), <http://taabs.org/>

Владимир Брунько,  
0672350319  
[bvmkrem@gmail.com](mailto:bvmkrem@gmail.com)  
[www.baza.kiev.ua](http://www.baza.kiev.ua)  
[www.taabs.org](http://www.taabs.org)



Совмещенные плитные фундаменты:  
нечувствительность к грунтам и геологии; минимум земляных работ; антисейсмичность



Любая этажность, любая планировка, любое назначение здания, реализация принципа open space



Здание-термос, здание-аккумулятор **тепла**/холода; обеспечение климата/комфорта через контроль  $t$  каркаса, а не воздуха



Энергонезависимость, максимальная готовность к использованию возобновляемых источников энергии



$$A_t - 0,17-0,22 \text{ кВт/}^\circ\text{C/м}^2$$





**Батареи чугунные**

T - до 130°C, и с давлением до 0,9 Мпа  
 Вес секции, кг: 7,1  
 Площадь нагреваемой поверхности – 0,24 м2  
 Емкость – 1,4 л  
 Тепловой поток одной секции – 0,16 кВт

**Алюминиевые батареи**

Номинальный тепловой поток одной секции при тепловом напоре 70 °С, Вт 140-190, то же при dt=50С – 89-122  
 Вес 1 секции, кг: 1,05-1,32  
 Площадь наружной поверхности, м2: 1,05-1,32  
 Коэф.теплоотдачи, Вт/(м2\*С): 7,9-7,2



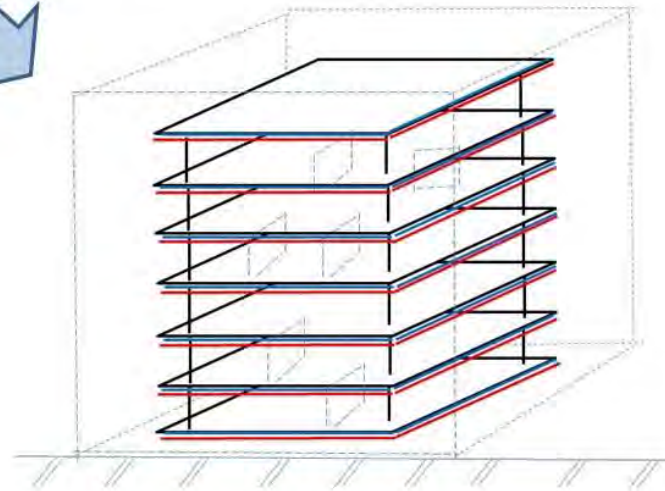
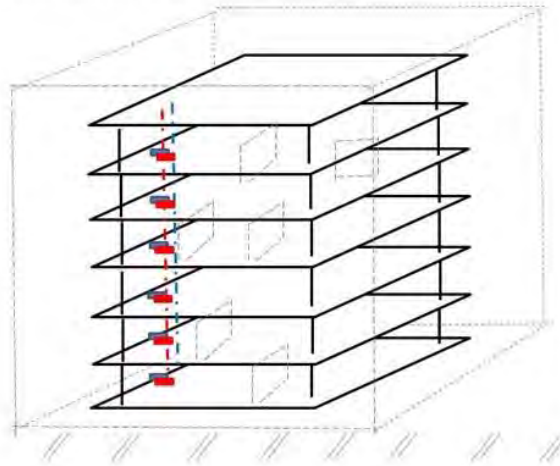
**Калорифер пластинчатый**

Вес, кг: 46-278  
 Площадь поверхности нагрева, м2: 9,9-77,3  
 Площадь живого сечения «воздух»/«вода»: 0,115/0,0046 – 0,903-0,-0183



**Конвектор**

Вес, кг: 12-22,4  
 Поверхность нагрева, м2: 1,62-3,26  
 Тепловой поток, кВт: 0,56-1,03



**ТААСС**

Вес: **ВСЕ** здание...от десятков ..до десятков тысяч тонн  
 Поверхность нагрева: **ВСЕ** горизонтальные поверхности...от нескольких десятков до ...тыс. м2  
 Тепловой поток при dt=5С: 5 Вт/м2



## Строительные системы

Известные	ТААСС
1. КС=/=ИС	КС=ИС (ОВиО)
2. Высокотемпературное <i>отопление</i> и низкотемпературное <i>охлаждение</i> , около 80 °С и около 7 °С соответственно	Низкотемпературное <i>отопление</i> и высокотемпературное <i>охлаждение</i> , около 26 °С и около 23 °С соответственно
3. Нет аккумулирующей емкости или она является дополнительным, малоемким и дорогим элементом ИС	Есть высокоемкая аккумулирующая емкость (от 0,2 кВт на 1 °С на 1 м <sup>2</sup> общей площади здания) без существенных дополнительных расходов
4. Применение ВИЭ (возобновляемых источников энергии) очень ограничено из-за пп.2 и 3.	Применение ВИЭ (возобновляемых источников энергии) максимально приемлемо из-за пп.2 и 3.
5. Применение энергосберегающих решений приводит к росту капитальных затрат из-за пп.1-4	Применение энергосберегающих решений приводит к снижению капитальных затрат из-за пп.1-4

\*Строительная система: способ строительства зданий, объединяющий ту или иную конструктивную систему (КС; известных типов) и инженерные системы здания (ИС; известных типов) : ВК, ОВиО, ЭС



## ТААСС. Проект «Типовой»

Конструктивная схема	Полный ж/б каркас монолит, ф.плита поверхностная, совмещенная с полом 1 этажа/по расчету/ высота этажа 2,7(3,0) м; плиты перекрытия/покрытия 0,18 м; колонны/пилонны – 0,25X0,4; 0,3X0,6... (по расчету)		
Стены наружные	Газоблок типа Аэроқ, 200 мм; «мокрый» фасад минеральная/акриловая штукатурка по ППС-Б-25/35, 100 мм любое членение/разрезка оконных проемов		
Стены внутренние	Кирпич под перебор (или облицовочный), под расшивку		
Полы	Железнение/силикатизация ж/б плиты через 6-8 часов после укладки бетона (под ламинат)		
Потолок	Беспешанка		
Лестницы	Серийные, сборные площадки и марши		
Кровля	Плоская с внутренним водостоком; гидроизоляция, ПЕ, 250 мм; утеплитель ПСБ-35, 250 мм; 2-х слойным еврорубероидом или гравитационная (щебень мелкой фракции по геоткани)		
Балконы	Лоджии		
Окна	0,9X2,5 м; ПВХ; однокамерные с напылением; внутренние жалюзи горизонтальные (опция)		
Коридоры, л.клетки	Полы как в квартирах; потолки – тоже; стены - тоже		
ЭС	Ввод в квартиры; счетчик; освещение коридоров, л.клетки – LED с датчиками движения		
Лифт	По отдельному ТЗ		
ВК	Или Скважина; 2-х контурное водоотведение; или централизованная. расчетное значение – 75 л/чел в сутки		
ГВС	Э.бойлеры		
ОВиО	Отопление + охлаждение + вентиляция: ТААСС; рабочая температура: +26(27С) естественная приточная и принудительная одноканальная вентиляция с рекуперацией; ТН типа «воздух»- «воздух»; до 3 кВт*час э/э на 1 м2 в месяц Зимой и до 1 кВт*час э/э на 1м2 в месяц летом. Источники: 1. централизованное через теплообменники и ИТП; 2. ТН воздушного типа		
Ливневка, местные проезды и площадки	Открытый водоотвод; геоткань, щебень 3-х фракций с расклинцеванием		



## Сравнение технологий строительства

№	Показатель	Несущие стены	Панели	Каркас			
				Деревянный	Стальной	Ж/б Обычный	ТААСС
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Технологичность	+	+++	++	+++	++	++
2	Реализуемость принципа open space	+	+	+	+++	+++	+++
3	Реализуемость принципа адресной инженерии	++	++	+	++	++	+++
4	Необходимая доля заводской готовности	++	+++	+	+++	+	+
5	Квалификационные требования к персоналу	+	+++	+	+++	++	++
6	Долговечность здания	++	++	+	++	+++	+++
7	Пригодность к реконструкции	++	+	+	++	+++	+++
8	Независимость от местных материалов	++	+	++	+	+++	+++
9	Зависимость от производственной базы	++	+++	+	+++	++	++
10	Неограниченность по этажности	++	++	+	+++	+++	+++
11	Капиталоемкость запуска строительства по технологии ...	++	+++	++	+++	++	++
12	Энергоэффективность зданий	+	+	++	+	+	+++
13	Min. срок строительства	+	+++	++	+++	++	++
14	Комфортность проживания	+++	+	+++	+	+	+++
15	Min. стоимость строительства	++	+++	+++	+	++	+++
16	Min. стоимость эксплуатации	++	+	+	+	++	+++

Показатель

+ - низкий

++ - средний

+++ - высокий



Владимир Брунько,

0672350319

[bvmkrem@gmail.com](mailto:bvmkrem@gmail.com)

[www.baza.kiev.ua](http://www.baza.kiev.ua)

[www.taabs.org](http://www.taabs.org)

# Статьи удешевления строительства

Табл.№1

№	Составляющая затрат Застройщика	Типовые технологии	Технология TAABS
1	2	3	4
1	Инженерная подготовка территории	+/-	-
2	Инженерно-геологические изыскания	+	-
3	Чувствительность к подрабатываемым и сейсмичным районам	+	-
4	Необходимость в котловане	+	-
5	Сваи	+/-	-
6	Потребность в газе	+	-
7	Потребность в высокотемпературных источниках тепла (ТЭЦ, котельные)	+	-
8	Потребность в типовых ТУ на водоснабжение и водоотведение	+	-
9	Подбор оборудования теплоснабжения на пиковые нагрузки	+	-
10	Подбор утеплителя фасада/кровли на пиковые нагрузки	+	-
11	Подбор окон под пиковые нагрузки	+	-
12	Технический этаж	+	-
13	Многообразие вертикальных и горизонтальных инженерных коммуникаций	+	-
14	Сложности с перепланировкой	+	_*
15	Несущие стены	+	-
16	Перемычки над окнами	+	-
17	Подоконная часть стены	+	-
18	Минимальные наружные простенки (планировочные ограничения комнат)	+	-
19	Стяжка пола	+	-
20	Требование контроля приточного воздуха и рекуперации	+	-
21	Высокая автоматизация инженерных систем, обеспечивающих климат	+	-
22	Отмостка	+	-
23	Благоустройство дворов с учетом организованного водоотвода	+	_**
24	Материалоемкость и высокий вес здания	+***	-
25	Сложности с изменением функционального назначения, планов, фасадов	+	-
26	Сложность и длительность проектирования и строительства из-за на порядок большей взаимозависимости всех разделов проекта/строительства	+	-
27	Готовность к использованию возобновляемых источников энергии (ВИЭ)	-	+
28	Кратное снижение CO <sub>2</sub> на всем жизненном цикле здания	-	+
29	Максимальная готовность к современным условиям финансирования в строительстве	-	+

\* Реализован принцип open space и адресная инженерия

\*\* Возможность открытого водоотвода, отказ от асфальта и минимизация ФЭМов во дворах

\*\*\* Высокие требования к грунту, фундаментам, транспортные расходы и расходы на машины и механизмы



Владимир Брунько,

0672350319

[bvmkrem@gmail.com](mailto:bvmkrem@gmail.com)

[www.baza.kiev.ua](http://www.baza.kiev.ua)

[www.taabs.org](http://www.taabs.org)



## ТААСС

**ВСЕ (!) типы зданий по назначению**

**Капитальные затраты: меньше на 30-35%**

**Эксплуатационные затраты: класс «А» по энергоэффективности**

**Сокращение сроков строительства на 15-20%**

Нет потребности в газе

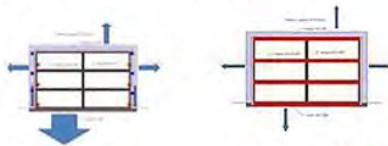
Рациональный минимум потребности в э/э и воде

Полная готовность к применению ВИЭ (возобновляемые источники энергии)





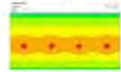
**Термо активная адаптивная строительная система (ТААСС)** – запатентованная технология строительства, позволяющая превратить каркас нового здания любого типа, назначения, этажности в главную часть системы обеспечения климата – в управляемый тепло- и холодо-аккумулятор



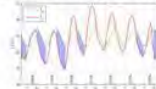
Стандартное здание Здание ТААСС

Рабочая температура Системы - **+25..28)/+22..24С** (зима/лето), что оптимально как для привычных так и для возобновляемых источников энергии.

**1,5/4,5** кВт\*час э/э – расходы на 1 м2 общей S летом/зимой/мес.



Распределение t по плите



Распределение нагрузки по суткам

Примеры зданий ТААСС (Киевская область, всего до 7 тыс.м2 на нескольких объектах)

