

АКВАПАНЕЛЬ®

Цементная плита

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ
СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ ВОЗВЕДЕНИЯ
АДМИНИСТРАТИВНОГО ЗДАНИЯ
С РАЗЛИЧНОЙ КОНСТРУКЦИЕЙ
НАРУЖНЫХ СТЕН

kNAUF | **USG**
— SYSTEMS —





Трехэтажное административное здание



Железобетонный каркас

Исходные данные

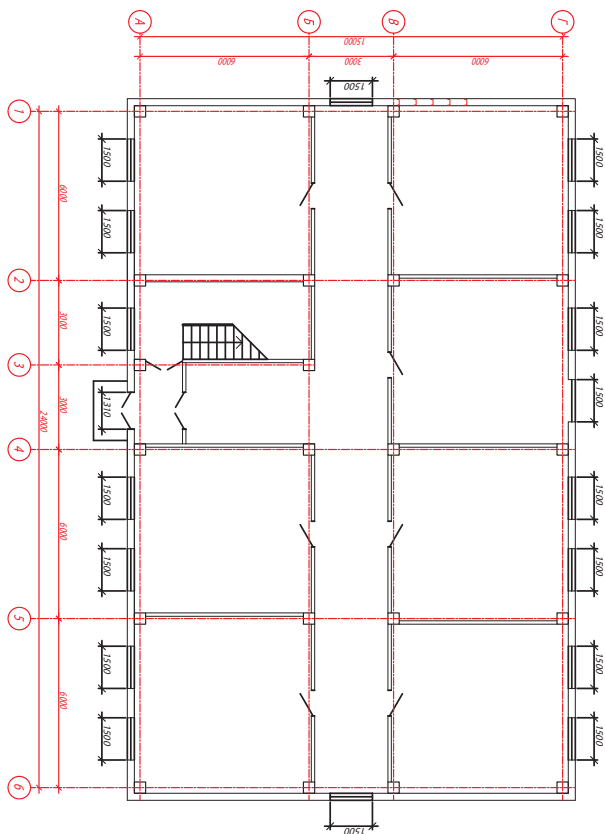
В ходе исследования особенностей параметров ограждающих конструкций, выполненных на стальном каркасе с наружной обшивкой из АКВАПАНЕЛЬ® цементная плита Наружная, независимой проектной организацией ООО «Стройпроект-XXI» проведено технико-экономическое сравнение вариантов возведения административного здания общей площадью 1080 м².

Цель – определение экономических (стоимостных) и технологических (норм продолжительности) показателей, являющихся основными критериями при выборе на-

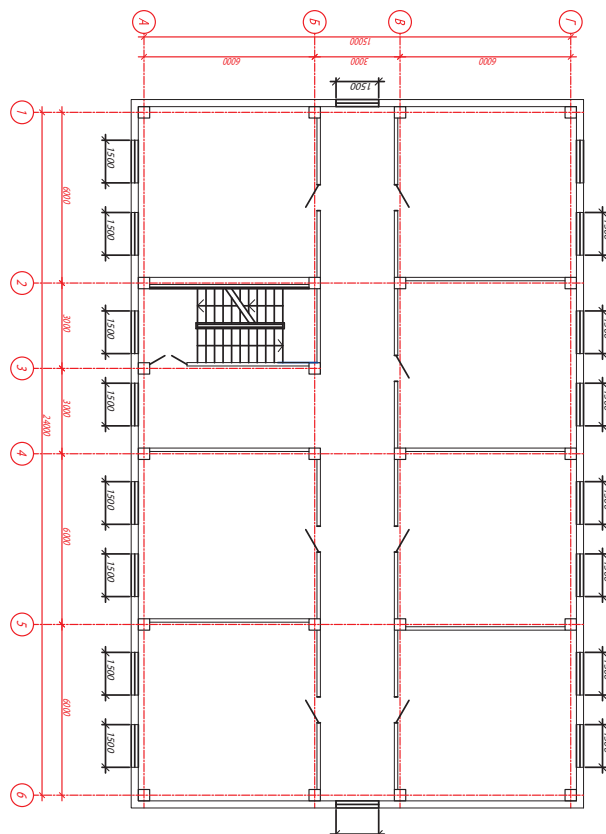
ружного стенового ограждения при проектировании и строительстве современного здания.

Параметры здания для сравнения:

- 3-этажное административное здание
- конструктивное решение здания – безригельный железобетонный каркас
- общая площадь здания – 1080 м²
- размеры в осях – 15x24 м



План 1-го этажа

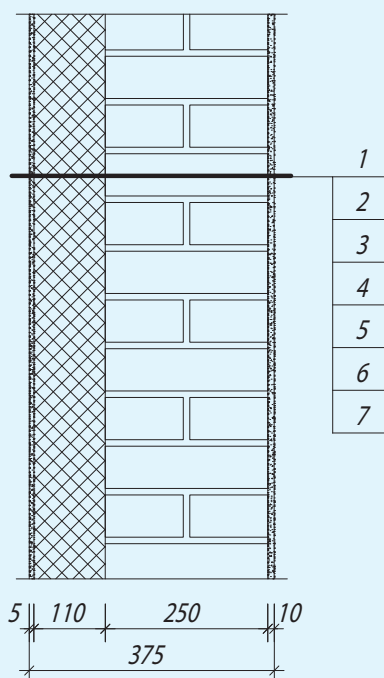


План 2-3-го этажа

Сравниваемые типы конструкции наружных стен

ТИП 1

КИРПИЧНАЯ СТЕНА С СИСТЕМОЙ НАРУЖНОГО УТЕПЛЕНИЯ

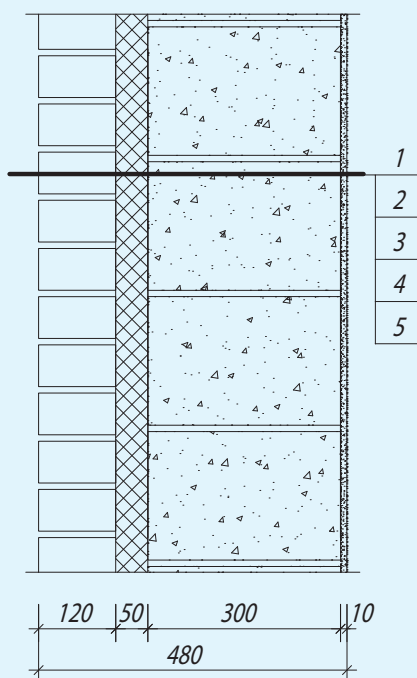


1. Декоративная покраска.
2. Грунтовка.
3. Тонкослойная штукатурка с армирующей сеткой – 5 мм.
4. Минераловатный утеплитель «Rockwool Фасад Баттс» – 110 мм.
5. Кирпичная кладка из глиняного обыкновенного кирпича плотностью 1600 кг/м³ на цементно-песчаном растворе – 250 мм.
6. Грунтовка КНАУФ-Тифенгрунд.
7. Штукатурка гипсовая КНАУФ-Ротбанд – 10 мм.

Общая толщина стены – 375 мм.
 Масса участка стены без проема – 1452 кг/пог. м.
 Масса участка стены с проемом – 1064 кг/пог. м.

ТИП 2

СЛОИСТАЯ КЛАДКА: ПЕНОБЕТОН, УТЕПЛИТЕЛЬ, КИРПИЧ

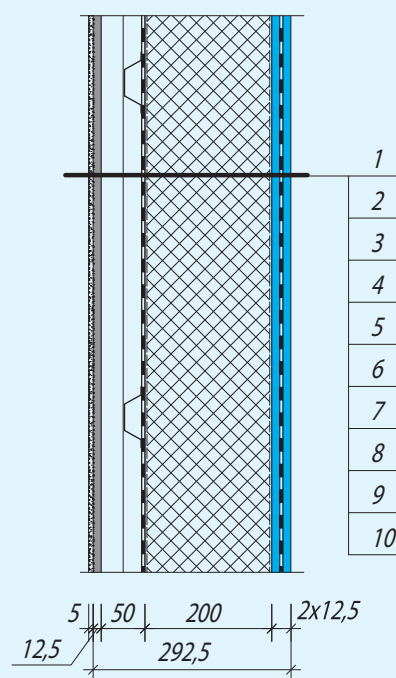


1. Кирпичная кладка из облицовочного керамического кирпича плотностью 1300 кг/м³ на цементно-песчаном растворе – 120 мм.
2. Пенополистирол ПСБС плотностью 35 – 50 мм.
3. Кладка из пенобетонных блоков плотностью 600 кг/м³ на клеевом составе – 300 мм.
4. Грунтовка КНАУФ-Тифенгрунд.
5. Штукатурка гипсовая КНАУФ-Ротбанд – 10 мм.

Общая толщина стены – 480 мм.
 Масса участка стены без проема – 1196 кг/пог. м.
 Масса участка стены с проемом – 877 кг/пог. м.

ТИП 3

КАРКАСНО-ОБШИВНАЯ СТЕНА «КНАУФ» С НАРУЖНОЙ ОБШИВКОЙ ИЗ ПЛИТ АКВАПАНЕЛЬ®



1. Декоративная покраска.
2. Грунтовка.
3. Тонкослойная штукатурка с армирующей сеткой – 5 мм.
4. Плита АКВАПАНЕЛЬ® – 12,5 мм.
5. Профили обрешетки А25-7 – 50 мм.
6. Гидроветрозащита.
7. Термопрофиль 200 SP с утеплителем внутри «Rockwool Лайт Баттс» – 200 мм.
8. Гипсокартонный лист – 12,5 мм.
9. Пароизоляция.
10. Гипсокартонный лист – 12,5 мм.

Общая толщина стены – 292 мм.
 Масса участка стены без проема – 246 кг/пог. м.
 Масса участка стены с проемом – 180 кг/пог. м.

Примечание: толщина утеплителя во всех конструкциях стен подобрана по результатам теплотехнического расчета для наружной стены административного здания согласно СНиП 23-02-2003 при ГСОП = 4600 для г. Москвы.

Порядок выполнения работ

Три основных направления:

1. Подсчет общей площади здания и площадей, занимаемых всеми типами наружных стен. Сравнение площадей здания, подсчитанных по внутренней поверхности наружных стен.

2. Выполнение конструктивного расчета здания с безригельным каркасом на основное сочетание нагрузок. Целью расчета являлась оценка влияния конструкции наружных стен на содержание продольной рабочей арматуры в несущих элементах железобетонного каркаса. Теоретический расход арматуры сравнивался по плите перекрытия первого этажа и колоннам наружных рядов первого этажа.

3. Выполнение локальных сметных расчетов по возведению трех типов наружных стен с использованием ГЭСН (Государственных элементных сметных норм) в ценах по состоянию на III квартал 2009 г. Сравнение производится по основным параметрам в относительных показателях: трудоемкости, стоимости материалов и общей стоимости возведения.

1. Сравнение площадей здания

Анализ площадей (рассчитанных согласно СНиП 2.08.02-89*, приложение 3*, п. 1*) 3-этажного общественного здания с размерами в осях 15 x 24 м при использовании различных типов наружных стен показал следующее увеличение площади:

Тип стены*	Расход продольной арматуры колонн первого этажа 10-этажного здания / Процент увеличения
Тип 1	1115,76 м ² 4,45%
Тип 2	1068,24 м ² 0%
Тип 3	1126,05 м ² 5,41%

Вывод: лучшим способом для увеличения общей площади здания является использование наружной стены типа 3 (каркасно-обшивная стена с применением листовых материалов фирмы «КНАУФ»).

Таким образом, при расчете 3-этажного здания применение стены «КНАУФ» с АКВАПАНЕЛЬЮ® (тип 3) по сравнению со слоистой кладкой (тип 2) дает дополнительный выигрыв в площади, равный 58 м², т. е. примерно 5% от общей площади здания.

Учитывая среднюю стоимость квадратного метра жилья, гораздо выгоднее использовать при строительстве стеновое ограждение типа 3. Общее количество дополнительной площади зависит от этажности здания: чем выше здание, тем больше экономия.



2. Выполнение конструктивного расчета здания

А. Результаты расчета плиты перекрытия

Тип 1. Кирпичная стена с системой наружного утепления:

- расход арматуры в плитах перекрытия – 54,87 кг/м³;
- перерасход арматуры в сравнении со стеной типа 3 – 7,52%;
- расход арматуры в зонах опирания колонн – 176,24 кг/м³;
- перерасход арматуры в сравнении со стеной типа 3 – 136,3%;

Тип 2. Слоистая кладка: пенобетон, утеплитель, кирпич:

- расход арматуры в плитах перекрытия – 53,97 кг/м³;
- перерасход арматуры в сравнении со стеной типа 3 – 5,76%;
- расход арматуры в зонах опирания колонн – 118,65 кг/м³;
- перерасход арматуры в сравнении со стеной типа 3 – 59,1%;

Тип 3. Каркасно-обшивная стена «КНАУФ» с наружной обшивкой из плит АКВАПАНЕЛЬ® Наружная:

- расход арматуры в плитах перекрытия – 51,03 кг/м³;
- минимальный расход арматуры

- из трех вариантов – 0%;
- расход арматуры в зонах опирания колонн – 74,85 кг/м³;
- минимальный расход арматуры – 0%;

С уменьшением собственной массы стенового ограждения значительно снижается расход поперечной арматуры плиты перекрытия в зоне продавливания:

Тип стены*	Общий расход поперечной арматуры у колонн наружных рядов в зоне продавливания/Процент увеличения
Тип 1	176,24 кг 136,3%
Тип 2	118,65 кг 59,1%
Тип 3	74,58 кг 0%

Уменьшение количества стержней поперечной арматуры в местах примыкания плиты перекрытия к колоннам однозначно упрощает производство и повышает качество арматурных и бетонных работ.

Б. Результаты расчета колонн

Расчет 3-этажного здания по трем типам стен показал, что снижение массы стен не отражается на армировании колонн вследствие небольших значений усилий на них. При любом типе стены процент армирования рабочей арматурой составляет 0,53%.

Расчетом установлено, что содержание продольной рабочей арматуры в колоннах наружных рядов может быть существенно снижено в зданиях этажностью 10 и более этажей. При этом для колонн внутри здания снижение собственной массы стены практически не влияет на содержание продольной рабочей арматуры.

Сравнение результатов расчета по подбору продольной арматуры колонн первого этажа показывает, что уменьшение собственной массы стенового ограждения по вариантам оказывает существенное влияние на содержание в них арматуры.

Тип стены*	Расход продольной арматуры колонн первого этажа 10-ти этажного здания/Процент увеличения
Тип 1	102,38 кг/м ³ 73,2%
Тип 2	84,18 кг/м ³ 42,41%
Тип 3	59,11 кг/м ³ 0%

Тип стены* | Расход продольной арматуры колонн первого этажа 15-этажного здания / Процент увеличения

Тип 1	273,22 кг/м ³ 77,12%
Тип 2	230,06 кг/м ³ 49,14%
Тип 3	154,26 кг/м ³ 0%

Вывод: выполненные теоретические расчеты каркаса 3-, 10- и 15-этажных зданий при различных типах стен однозначно указывают на экономию рабочей арматуры при снижении собственной массы стены. Так, в 3-этажном здании для плит перекрытия она составляет около 7%.

Для зданий высотой 10 и более этажей для колонн наружных рядов первого этажа экономия может достигать 77%. Снижение собственной массы стены упростит конструктивное решение узлов примыкания плит перекрытия к колоннам наружных рядов здания, что позволит уменьшить количество используемой арматурной стали и повысить качество арматурных и бетонных работ.

Применение более легких наружных стен дает положительные результаты и при учете горизонтальных ветровых, пульсационных нагрузок, при проектировании зданий в районах с повышенной сейсмичностью.



* Тип 1. Кирпичная стена с системой наружного утепления. Тип 2. Слоистая кладка: Пенобетон, утеплитель, кирпич. Тип 3. Каркасно-обшивная стена «КНАУФ» с наружной обшивкой из плит АКВАПАНЕЛЬ® Наружная.

3. Сравнение локальных сметных расчетов по возведению наружных стен

Анализ локальных сметных расчетов по возведению наружных стен 3-этажного общественного здания с размерами в осях 15 x 24 м в соответствии с ГЭСН (Государственными элементными сметными нормами) в ценах по состоянию на III квартал 2009 г. показал следующие соотношения по показателям трудоемкости, стоимости материалов и общей стоимости возведения в зависимости от используемого типа наружных стен:

Тип стены*	Процент увеличения	Тип стены*	Процент увеличения	Тип стены*	Процент увеличения
Тип 1	4,37%	Тип 1	109,38%	Тип 1	0%
Тип 2	3,77%	Тип 2	0%	Тип 2	17,95%
Тип 3	0%	Тип 3	98,47%	Тип 3	48,68%
Общая стоимость		Трудоемкость		Стоимость материалов	

Вывод: Наиболее выгодным по общей сметной стоимости возведения является тип 3 (стены каркасно-обшивные с применением профилей СТАЛДОМ, обшитых листами АКВАПАНЕЛЬ® и ГКЛ). Стоимость возведения наружной стены данного типа примерно на 4-5 % ниже стоимости возведения стен типов 1 и 2.

Заключение

Технико-экономическое сравнение возведения 3-этажного административного здания с различными конструктивными типами наружных стен показало, что наиболее эффективно возведение наружных стен каркасно-обшивных с применением профилей СТАЛДОМ, обшитых листами АКВАПАНЕЛЬ® с Наружной стороны и двумя листами ГКЛ – с внутренней стороны.

По показателю общей стоимости возведения, как и по другим сравнительным показателям: экономии площади, процента армирования в вертикальных конструкциях многоэтажных зданий – данный тип наружной стены наиболее экономичен.

Относительно высокая стоимость материалов и трудоемкость наружного штукатурного слоя компенсируется экономией площадей в здании, экономией материалов несущих конструкций, низкой трудоемкостью монтажа каркасно-обшивных конструкций, исключением «мокрых» процессов во внутренней отделке.

Данные преимущества могут быть основным критерием при выборе наружного стенового ограждения и внутренних перегородок на этапах проектирования и строительства современного здания, особенно при строительстве многоэтажных зданий.

Технико-экономические критерии в пользу выбора стены «КНАУФ»

1. Минимальная сметная стоимость возведения стены «КНАУФ» по сравнению с кирпичными и блочными конструкциями (ниже на 4-5 %).
2. Уменьшение содержания арматуры в железобетонном каркасе за счет меньшей нагрузки от стен «КНАУФ», что приводит к значительному снижению стоимости фундамента и железобетонного каркаса.
3. Увеличение на 4-5 % внутренних площадей за счет более тонкой конструкции стены «КНАУФ».

***Будь уверен –
выбирай АКВАПАНЕЛЬ®!***

Маркетинговые фирмы КНАУФ в СНГ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

КНАУФ МАРКЕТИНГ
КРАСНОГОРСК
+7 (495) 937-9595
infomarket@knauf-msk.ru

КНАУФ МАРКЕТИНГ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
+7 (812) 718-8194
info@knauf-spb.ru

КНАУФ МАРКЕТИНГ
НОВОМОСКОВСК
+7 (48762) 29-291
info@knauf-tula.ru

КНАУФ МАРКЕТИНГ
КРАСНОДАР
+7 (861) 267-8030
info@knaufkuban.ru

КНАУФ МАРКЕТИНГ
КРАСНОДАР, ф-л в КАЗАНИ
+7 (843) 526-0312
info@knaufkazan.ru

КНАУФ МАРКЕТИНГ
КРАСНОДАР, ф-л в ПЕРМИ
+7 (342) 220-6539
kubknauf@perm.ru

КНАУФ МАРКЕТИНГ
КРАСНОДАР, пр-во в Сочи
+7 (8622) 960-705
sochi@knaufkuban.ru

КНАУФ МАРКЕТИНГ
ЧЕЛЯБИНСК
+7 (351) 771-0209
info@knauf.ural.ru

КНАУФ МАРКЕТИНГ ЧЕЛЯБИНСК
ф-л в НОВОСИБИРСКЕ
+7 (383) 355-4436
knauf@knauf-sib.ru

КНАУФ МАРКЕТИНГ ЧЕЛЯБИНСК
ф-л в ИРКУТСКЕ
+7 (3952) 290-032
info@knauf-irk.ru

КНАУФ МАРКЕТИНГ ЧЕЛЯБИНСК
ф-л в ХАБАРОВСКЕ
+7 (4212) 318-833
knauf@gips.khv.ru

БЕЛАРУСЬ

КНАУФ МАРКЕТИНГ
+37 (529) 659-1481
paulsh@tut.by

МОЛДОВА

КНАУФ ГИПС
+37 (3231) 224-39
office@knauf.md

АЗЕРБАЙДЖАН

КНАУФ МАРКЕТИНГ
БАКУ
+994 (12) 497-7908
info@knauf.az

ГРУЗИЯ

КНАУФ МАРКЕТИНГ
ТБИЛИСИ
+995 (32) 242-502
info@knauf.ge

УКРАИНА

КНАУФ МАРКЕТИНГ
КИЕВ
+38 (044) 277-9900
info@knauf-marketing.com.ua

КНАУФ МАРКЕТИНГ
ИВАНО-ФРАНКОВСК
+38 (0342) 502-608
Knauf.if@optima.com.ua

КНАУФ МАРКЕТИНГ
БАУПРОДУКТЫ
+38 (044) 277-9900
info@knauf-marketing.com.ua

КАЗАХСТАН

КНАУФ ГИПС КАПЧАГАЙ
Предприятие с участием
ДЭГ
+7 (727) 295-4901
kaptchagaj@knauf.kz

МОНГОЛИЯ

КНАУФ ГИПС
+7 (976) 70-117-008
info@knauf.mn

УЗБЕКИСТАН

КНАУФ МАРКЕТИНГ
ТАШКЕНТ
+99 (871) 281-3659
info@knauf.uz