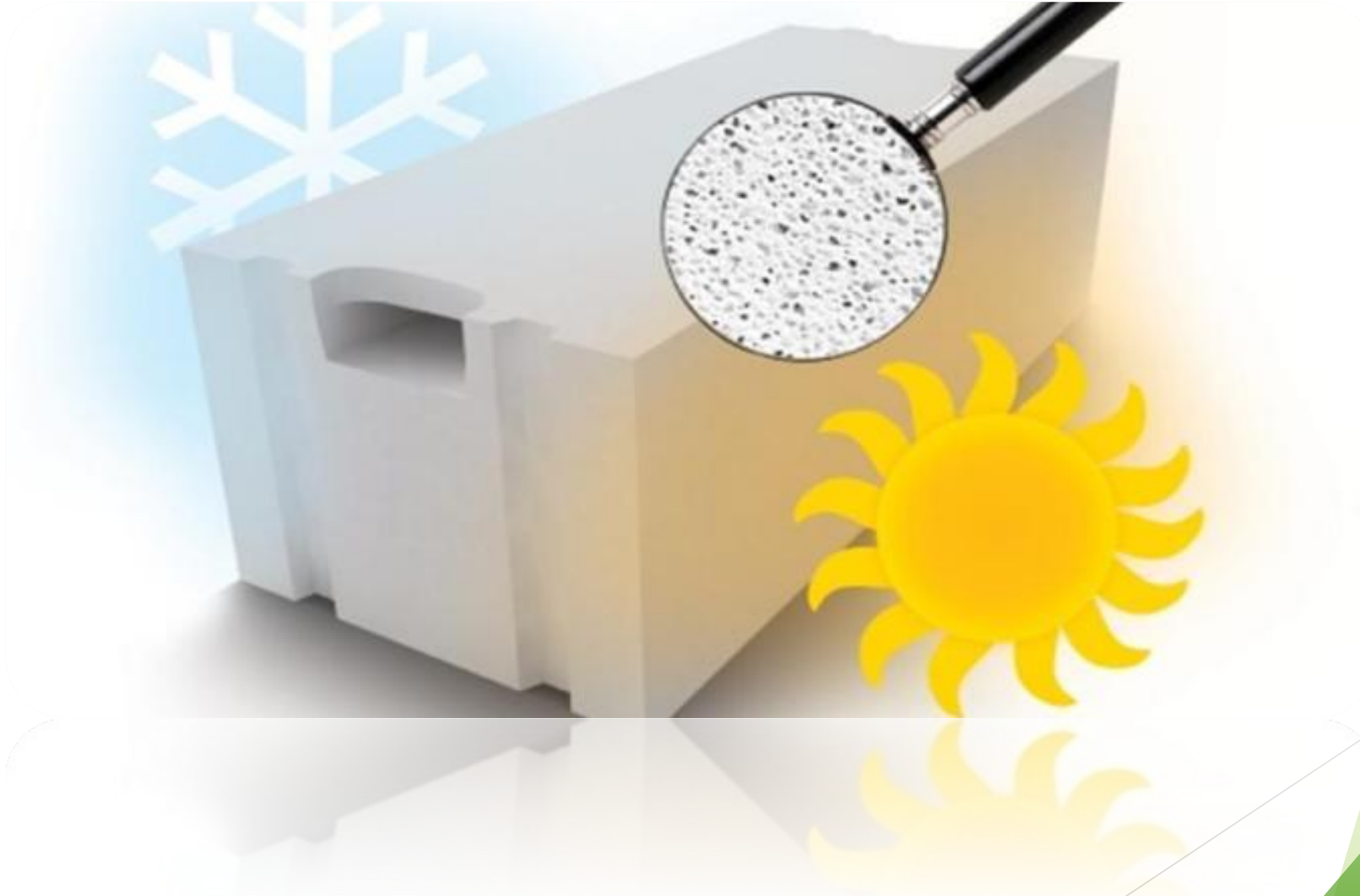


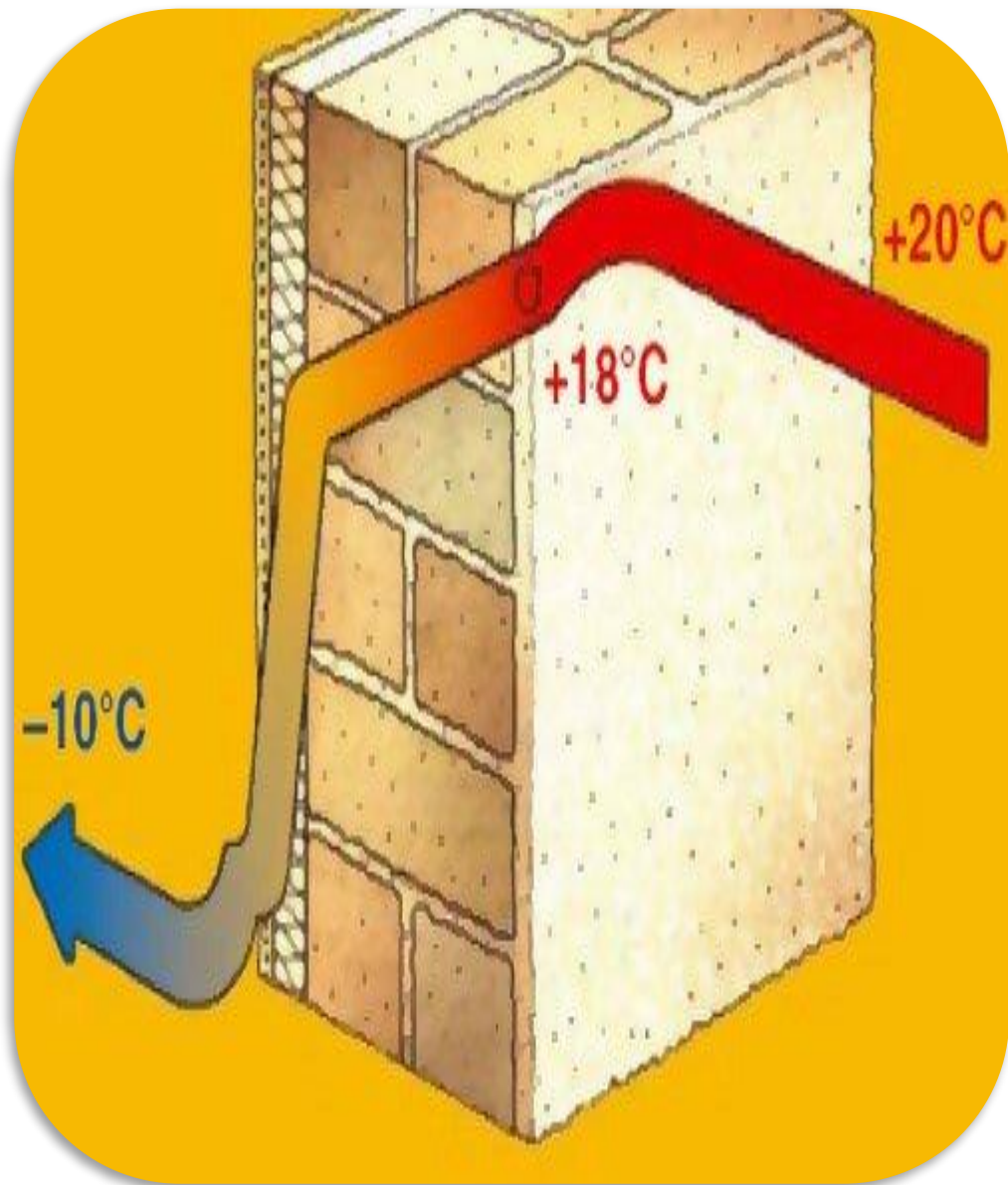
Теплопроводность бетона



*Кенжегулов Калихан
ПСМИК-15*

Содержание

1. Теплопроводность бетона
2. Зависимость между теплопроводностью и плотностью
3. Коэффициенты различных видов



Теплопроводность — одно из важнейших свойств бетона, применяемого в ограждающих конструкциях. Чем легче бетон, тем, как правило, меньше его теплопроводность, поскольку уменьшение плотности бетона связано с повышением пористости, т. е. с вовлечения в объем бетона воздуха, являющегося в небольших порах прекрасным теплоизолятором.

Теплопроводность бетона в значительной мере определяется видом используемого заполнителя. Развитие производства пористых заполнителей для легких бетонов сделало возможным массовое применение легкобетонных стеновых панелей наружных стен в жилищном строительстве, теплоизоляционных и конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов различного назначения.

Расчетная теплопроводность керамзитобетона при плотности 1000 кг/м³ составляет 0,41 Вт/(м·°С), что в 2 раза меньше теплопроводности кирпичной кладки, а при плотности 1200 кг/м³ — 0,52 Вт/(м·°С)

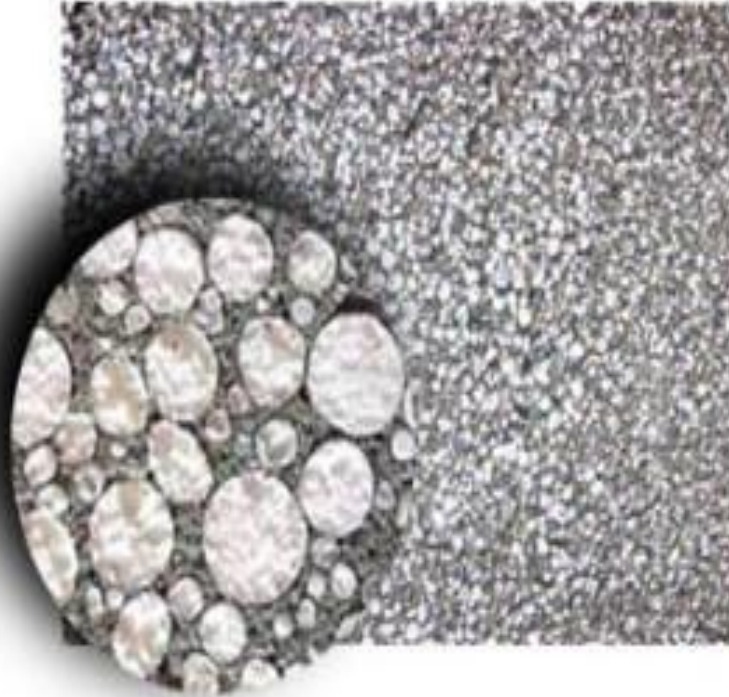


Теплопроводность бетона зависит также от его влажности. Теплопроводность воды составляет $0,58 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$, что во много раз больше теплопроводности воздуха. Поэтому, если поры бетона вместо воздуха заполняет вода, то теплопроводность его резко увеличивается, теплотери через увлажненные ограждающие конструкции возрастают, а в зимний период возможно их промерзание. Теплопроводность льда составляет около $1,8 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$, таким образом с промерзанием увлажненного бетона его теплопроводность еще более увеличивается.

Зависимость между плотностью и теплопроводностью

Приведём практический пример. Так, рассматриваемый коэффициент керамзитобетона, имеющего плотность 1000 кг/м^3 будет составлять $0,41 \text{ /(м}^\circ\text{C)}$, что в 2 раза меньше, чем у кирпичной кладки.

Теплопроводность тяжелого бетона достаточно велика. Даже в сухом состоянии она составит $1,5 \text{ /(м}^\circ\text{C)}$, а это в 2 раза выше, чем у кирпичной кладки. Самым эффективным решением будет дополнительно использовать отдельную теплоизоляцию, ведь данный вид влечёт за собой немалые потери тепла в виду своих значений плотности.



Коэффициенты различных видов

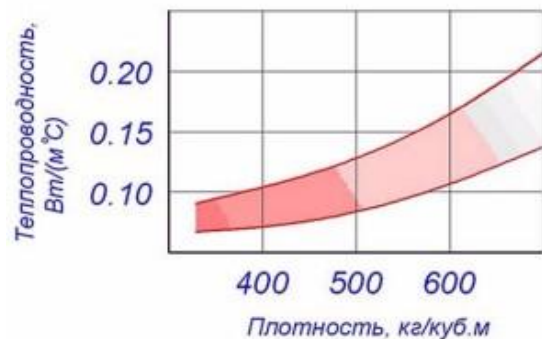
Приведём пример, какими показателями обладают некоторые распространённые виды:

- Шлакопемзобетон, при проектной плотности 800 кг/м^3 – $0,16 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$;
- Ячеистый бетон теплопроводность имеет следующую: $0,14 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$ при плотности, равной 600 кг/м^3 ;
- Насыщенный водой обычный материал, в зависимости от состава – от $1,1$ до $2,9 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$.

Важно отметить, что данные значения не могут быть постоянным. Возможно, конечно, приведение усреднённого индекса. Но, тем не менее, значение обязательно зависит от текущих условий и свойств, а также от изменения температуры.



Показатели теплоотдачи



Коэффициент теплопроводности бетона.

На определение коэффициента влияют два фактора:

- заполнитель, влияющий на плотность материала;
- температура природных условий.

Распределение бетонных растворов происходит по плотности, поэтому по техническим характеристикам заполнитель занимает почетное первое место. Чтобы показать, как плотность влияет на теплообмен, рассмотрим их по расположению в таблице. На величину теплообмена воздействуют специальные строительные стандарты. Таблица содержит в себе коэффициент тепла наиболее часто используемых в строительстве наполнителей (заполнитель, теплопроводимость):

- щебень — 1,3;
- песок — 0,7;
- пористый бетон — 1,4;
- сплошной бетон — 1,75;
- теплозащитный — 0,18.

Следовательно, бетонные растворы делят:

- легкие — небольшая плотностью;
- тяжелые — концентрация высокая.

Теплопроводимость тяжелого бетона велика, в том числе и железобетона. В строительстве часто применяют легкие бетоны для возведения несущих конструкций с низкой теплопроводностью, что отодвигает в строительстве железобетон на второй план.

Главные представители:

- Перлитобетон. Отлично подходит для монолитных и пустотелых конструкций. Марка прочности для монолита всегда м 50, для пустотелых элементов м35.
- Керамзитобетон. Плотность колеблется от м35 до м50.



- газобетон — 0.12-0.14; Один из самых низких показателей такого параметра, как теплопроводность бетона. Его удалось добиться за счёт того, что использован наиболее эффективный метод поризации состава. Он подразумевает введение специальной добавки, вызывающей активное образование газа в структуре материала. Это приводит к возникновению значительного числа пор, составляющих большую часть объёма конструкции после того, как она станет полностью монолитной.
- пенобетон — 0.3; Теплопроводность бетона не столь мала, как у газобетона, но материал имеет ключевые преимущества. Прежде всего, они заключаются в возможности обеспечения относительно высокого показателя прочности. Теплопроводность бетона снижает характеристики прочности, но материал широко используется для создания несущих стен. При выполнении строительства, это позволяет применять блоки для малоэтажных конструкций.
- керамзитобетон — 0.23-0.4; Теплопроводность бетона относительно невелика, а его прочность подходит для того, чтобы выдержать массу нескольких этажей, если они выполняются из облегчённых материалов.
- шлакобетон — 0.6. Теплопроводность бетона требует дополнительной теплоизоляции, если защита от потери тепла является основным фактором, на который обращается внимание в процессе осуществления работ.

Уменьшение теплопроводности готовых изделий из бетона приводит к падению их прочности. Однако данная проблема уже частично решена, поскольку существуют составы для несущих конструкций с относительно малым объемным весом. Они при обеспечении необходимого армирования применяются для возведения различных сооружений. **Теплопроводность бетона и его прочность** – это решение, требующее компромисса. Одним из вариантов выхода из сложившейся ситуации является использование армированного каркаса. Это очень важный момент, поскольку он способствует существенному повышению прочности. Несмотря на свои преимущества, присутствуют некоторые сложности, которые должны учитываться, для достижения необходимого результата. **Теплопроводность бетона с каркасом** несколько снижается, поскольку металлические элементы легко передают тепло. Дополнительно, их применение приводит к существенному повышению массы, особенно, для самых лёгких типов материалов данной группы.



Класс бетона	Марка керамзита по насыпной плотности	Средняя плотность бетона в сухом состоянии	Расход материалов на 1 м ³ бетона			
			цемента, кг	керамзита, м ³	кварцевого песка, м ³	добавки СДО, кг
В3,5	300	900	240	1,10...1,20	0,15...0,2	0,4...0,6
	400	1000	230	1,05...1,15	0,15...0,2	0,4...0,6
	500	1100	210	1,03...1,10	0,15...0,2	0,4...0,6
	600	1200	200	1,00...1,05	0,15...0,2	0,4...0,6
В5	300	1000	250	1,10...1,20	0,17...0,22	0,35...0,5
	400	1100	240	1,05...1,15	0,17...0,22	0,35...0,5
	500	1250	230	1,03...1,10	0,17...0,22	0,35...0,5
	600	1350	220	1,00...1,05	0,17...0,22	0,35...0,5
В7,5	400	1100	270	1,05...1,15	0,18...0,23	0,25...0,35
	500	1200	250	1,00...1,10	0,18...0,23	0,25...0,35
	600	1300	230	0,95...1,05	0,18...0,23	0,25...0,35

В1,2	200	730	330	1,02...1,02	0,18...0,23	0,32...0,32
	300	750	320	1,00...1,10	0,18...0,23	0,32...0,32
	400	770	310	1,02...1,12	0,18...0,23	0,32...0,32

Материал	Расчетный коэффициент теплопроводности, λ, Вт/(м^{°С})
Железобетон	2,04
Бетон на гравии или щебне из природного камня	1,86
Керамзитобетон	0,92
Кирпичная кладка: из сплошного кирпича глиняного обыкновенного (ГОСТ 53080) на цементнопесчаном растворе	0,81
из керамического пустотного плотностью 1400 кг/м³ (брутто), на цементнопесчаном растворе	0,64
из керамического пустотного плотностью 1300 кг/м³ (брутто), на цементнопесчаном растворе	0,58
из силикатного на цементнопесчаном растворе	0,87
Пенополистирол	0,05
Плиты минераловатные	0,055

Литература

Учебник для Вузов под ред. Бадьина Г. М. «Технология строительного производства». М. «Стройиздат» 1987г.606 с.

<http://ref.by/refs/81/18505/1.html>

<http://referat.ru/referats/view/22758>

http://remontinfo.ru/article.php?bc_tovar_id=429

<http://bibliotekar.ru/spravochnik-98-beton/27.htm>

<http://textstroy.ru/perekrytij/ustalost-betona/>

<http://textstroy.ru/fundament/fizicheskie-svoistva-betona/>

Баженов Ю. М., Комар А. Г. «Технология бетонных и железобетонных изделий» М. «Стройиздат» 1984г.267 с.