



**Драцкая Альбина  
Ивановна,  
7 класс,  
кружок  
«Юный физик –  
умелые руки»**

**Пока сама не  
возьмёшься –  
никто не  
сделает то  
что надо!**



**Моя руководитель  
Анастасия Андреевна  
Скворцова, 5 курс  
МАИ – «Мисс МАИ –  
оригинальность»,  
«Вице-Мисс Форум  
Инженеры будущего  
2020»**

# Новый пустотелый строительный кирпич

<https://youtu.be/kuGZ2-LUQY4>  
(конкурсный доклад)

<https://youtu.be/APZbJ1ati-l>  
(технология отливки новых кирпичей),  
<https://youtu.be/bQzxxKt003M>  
(первые тепловые испытания)  
<https://youtu.be/JYrYg1B2Yts>  
(столярные работы - репетиция  
изготовления установки)



**Драцкая Альбина Ивановна,  
7 класс, кружок «Юный физик – умелые руки», Гимназия №5,  
город Королёв (мкр. Юбилейный), Московская область, cfmo.usoz.ru**

**Научный руководитель Скворцова Анастасия Андреевна,  
студентка 5 курса Московского авиационного института (НИУ), факультет  
робототехники, выпускница кружка «Юный физик – умелые руки», Лауреат многих  
научных конкурсов, 7 медалей, Стипендии Правительства РФ, Президента РФ, Премия  
«Лобачевский-2020», Стипендия Ю.Д.Маслюкова и грант УМНИК-РАН 500.000 рублей**

# Первый аналог – известный кирпич

ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия



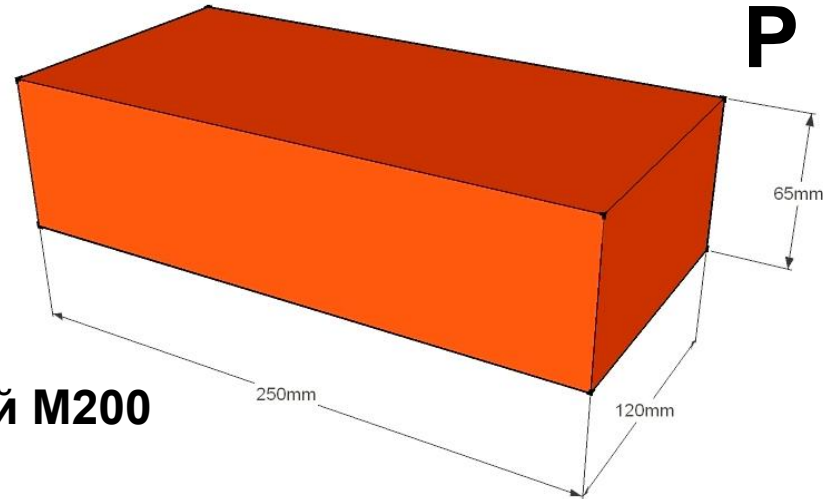
ГОСТ 530-2012

ГОСТ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

КИРПИЧ И КАМЕНЬ КЕРАМИЧЕСКИЕ

Общие технические условия

Кирпич полнотелый печной М200



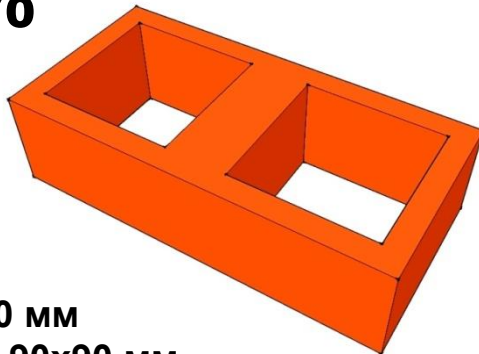
**P = 0%**



# Второй аналог – пустотелый блок

Стеновой блок СКЦ

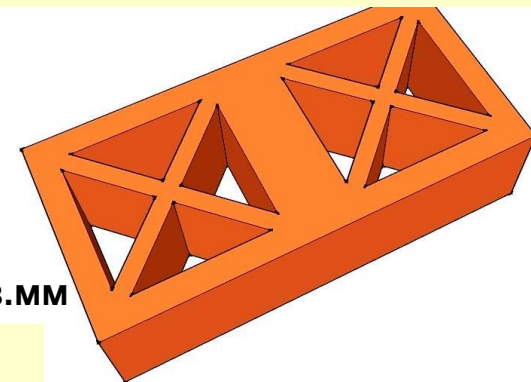
**P = 54%**



Стенка 15 мм  
Перемычка 40 мм  
Два квадрата 90х90 мм  
Тычковый раствор 10 мм  
Площадь постели  $250 \times 120 - 2 \times 90 \times 90 = 13800$  кв.мм

# Первый вариант перегородки - крестик

Стенка 15 мм  
Перемычки 40 мм, 10 мм  
Два квадрата 90х90 мм  
Тычковый раствор 10 мм  
Площадь постели  
 $250 \times 120 - 2 \times 76 \times 76 = 18448$  кв.мм



**P = 38,5%**

Треугольник:  $a=76$  мм,  $b=54$  мм,  
 $c=54$  мм,  $p=92$  мм

Пустота – два квадрата 76х76 мм



# Объект изучения – новый кирпич

**P = 38,2%**



# Технология отливки нового кирпича (М500)



**Заливка в форму**



**Кирпич**



## Трудности технологии:

- острые углы – эффект клина;
- тонкие перегородки 10-15 мм;
- цемент – только для модели;
- переход на керамику;
- обжиг при 900-1200С;
- точная укладка при вязке

# Исправление ошибок

- 1)  $-4 \times 2,5 \text{ мм} = -10 \text{ мм}$  для кладки
- 2) перегородки толстые 15 мм

Нет перегородки



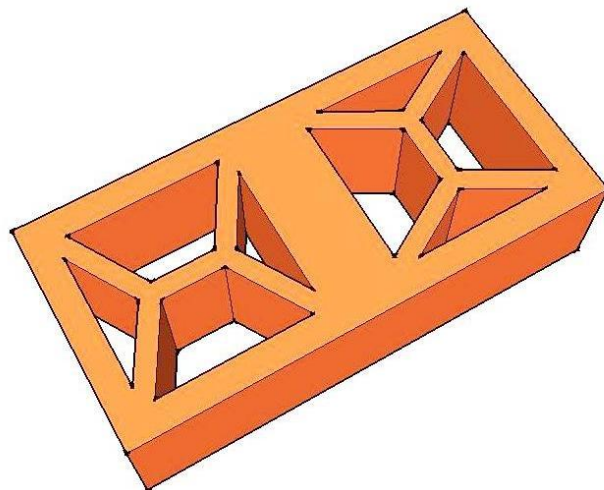
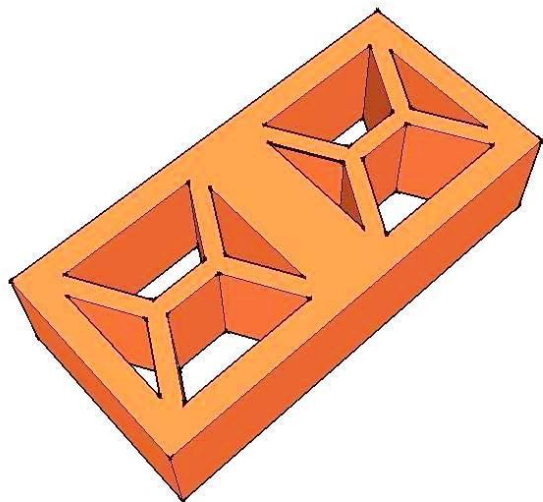
**Первый  
образец ВВ**



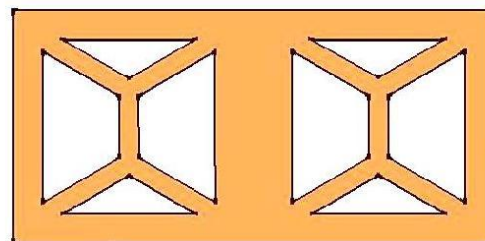
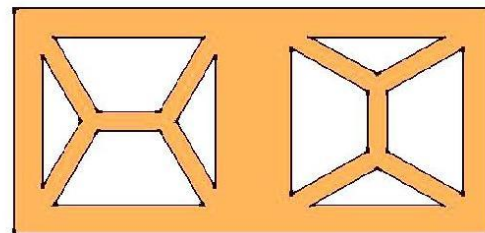
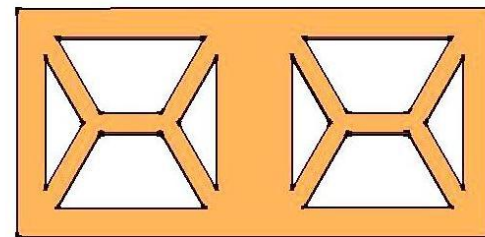
Перегородки 10 мм



# Объект изучения – новый пустотелый кирпич 250x120x65 мм



Сечение новых  
пустотелых кирпичей  
со стороны грани-постели



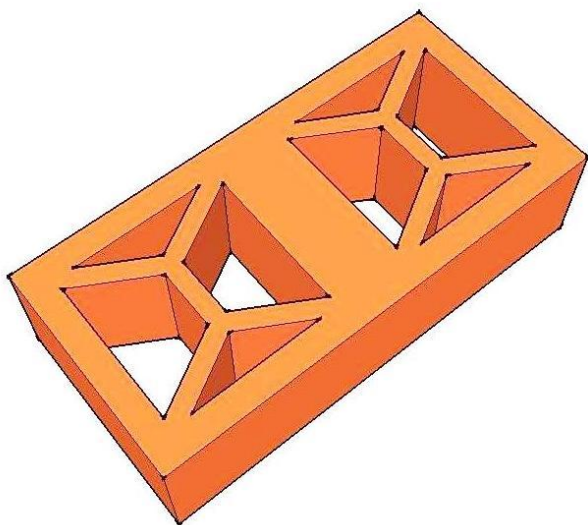
Стандартный размер кирпича



Грань-тычок 120x65 мм



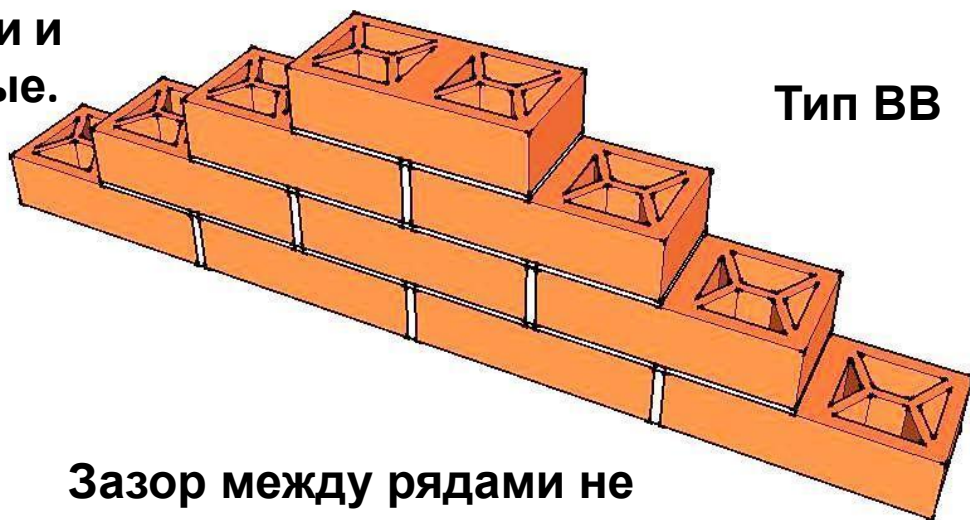
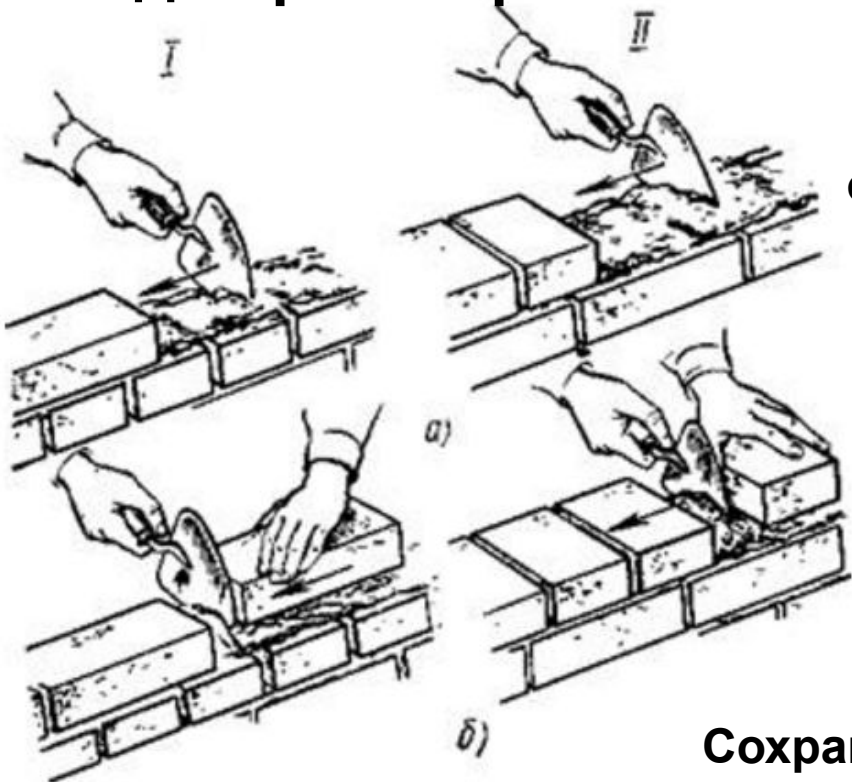
Грань-ложок 250x65 мм



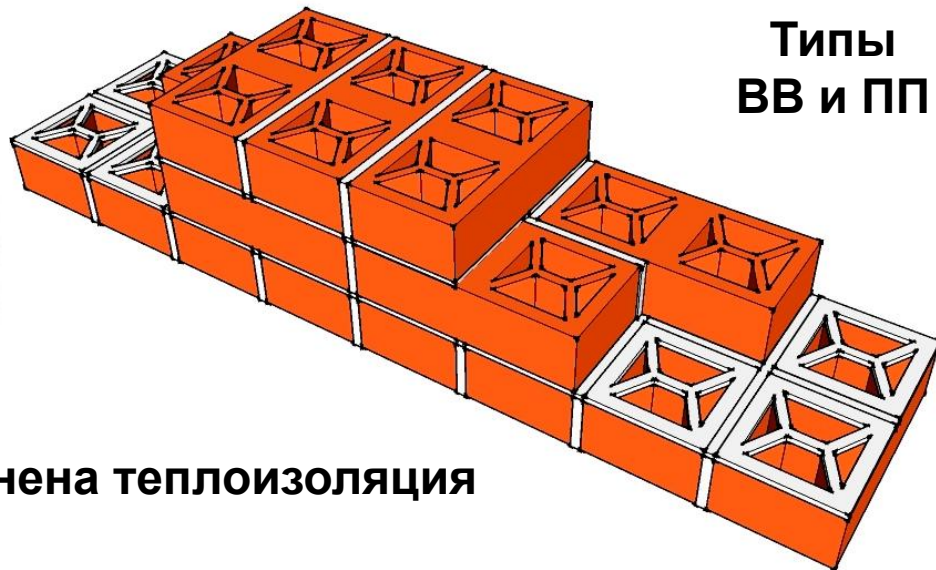
# Вприжим (тычковый и ложковый ряды)

ГОСТ 379-2015 Кирпич, камни, блоки и плиты перегородочные силикатные.  
Общие технические условия

Тычковый зазор 10 мм  
для раствора



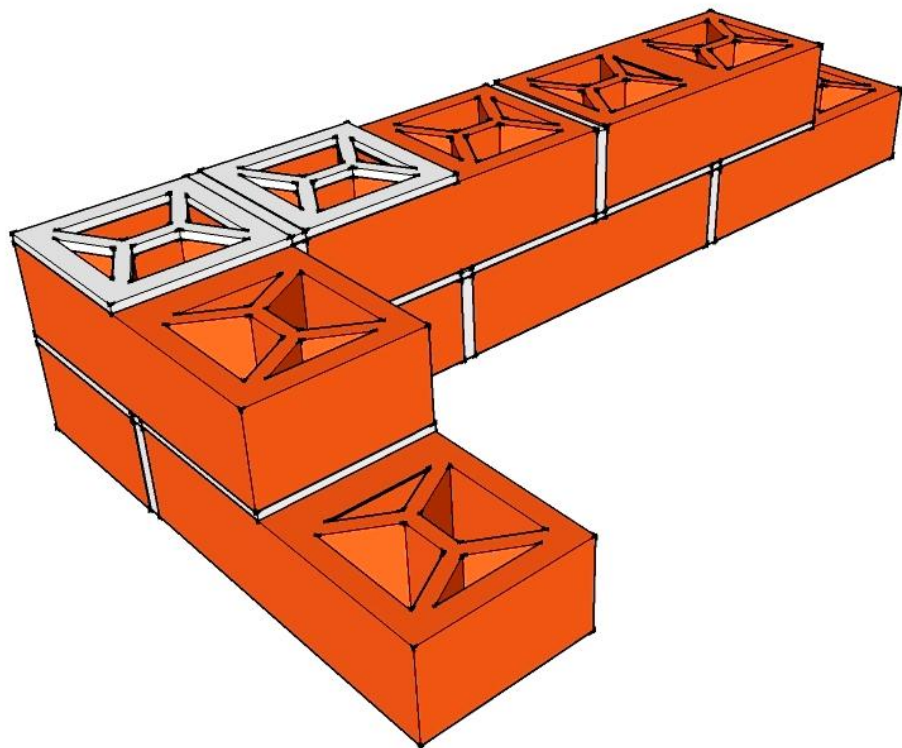
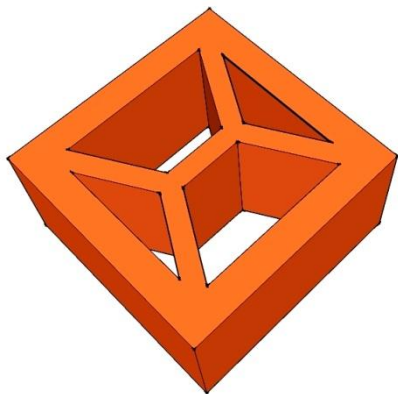
Зазор между рядами не ограничен (на рисунке 5 мм)



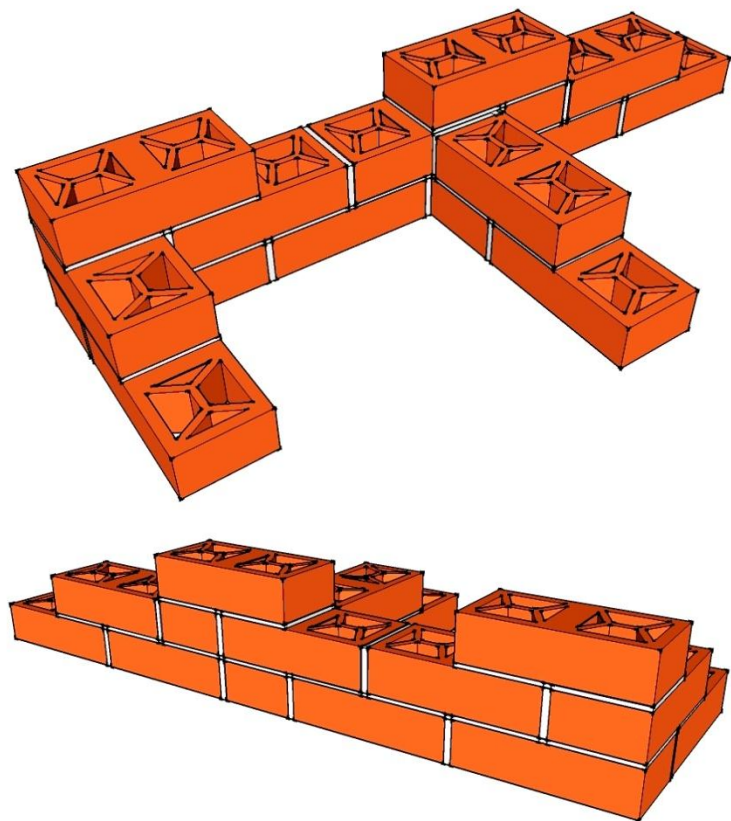
Сохранена теплоизоляция



# Вязка угла (тип ВП)



# Вязка перегородки (тип ВП) и половина



# Опалубка сложная, но сделать можно





**Мои семь кирпичей для  
испытаний,  
пять – заявка на патент**





# Установка для тепловых испытаний

Пенопласт «Пеноплекс-50» и строительная вата

## Нагреватель – баночка с кипятком



Три термопары: вода, горячий ложок, холодный ложок

Это тепло надо сохранить как можно дольше

# Уголок на стройке для испытаний



Дополнительно утеплила пенополистиролом – белым пенопластом



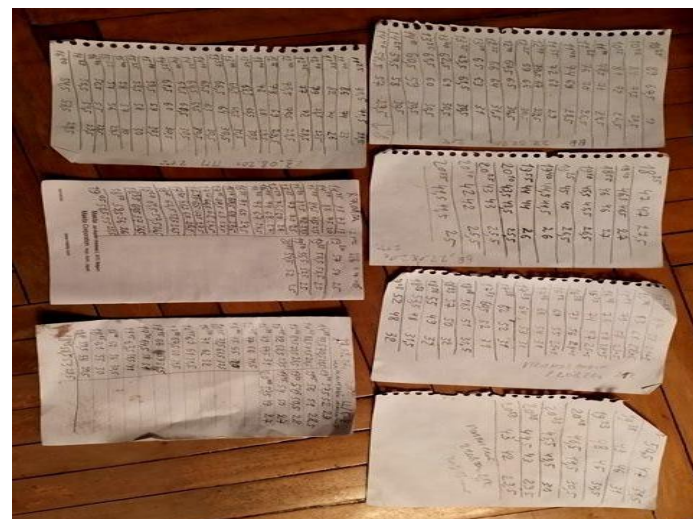
Вскипятила, укрыла строительной ватой, закрыла пенопластовую крышку



Охлаждается воздухом только один ложок

Каждые 15 минут измеряла температуру ВОДЫ

Протоколы измерений температуры для EXCEL

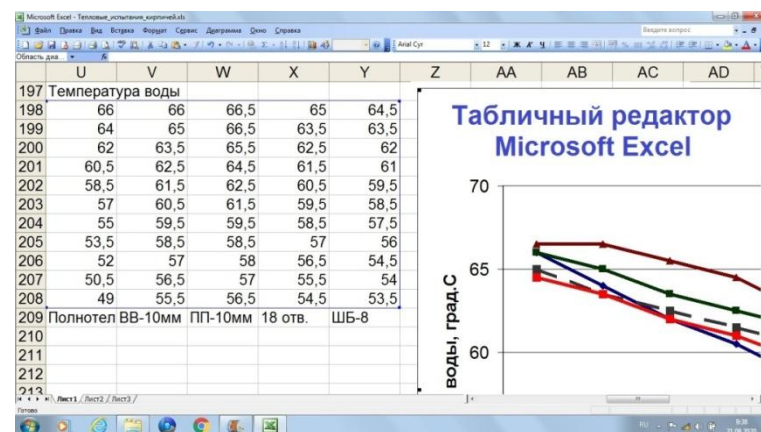




# Сразу после испытаний можно построить графики



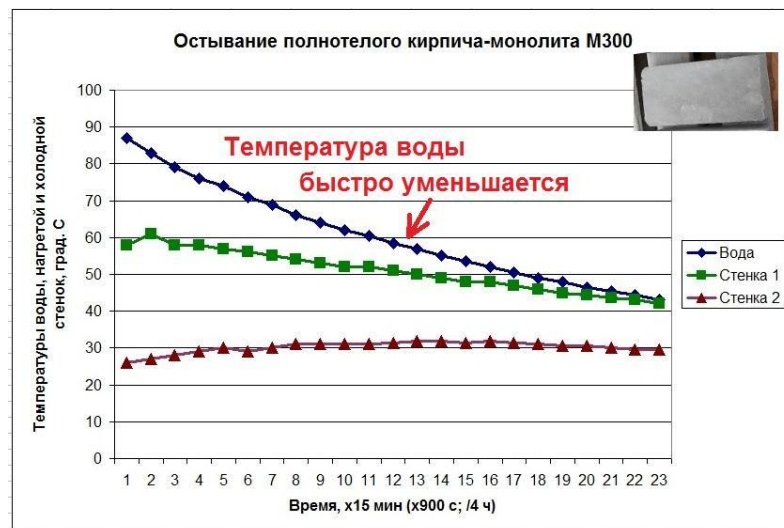
Все данные в  
компьютере,  
измерения длились  
4-9 часов



Самый простой,  
тяжёлый, прочный, но и  
самый холодный кирпич  
– монолит из  
пескобетона М300

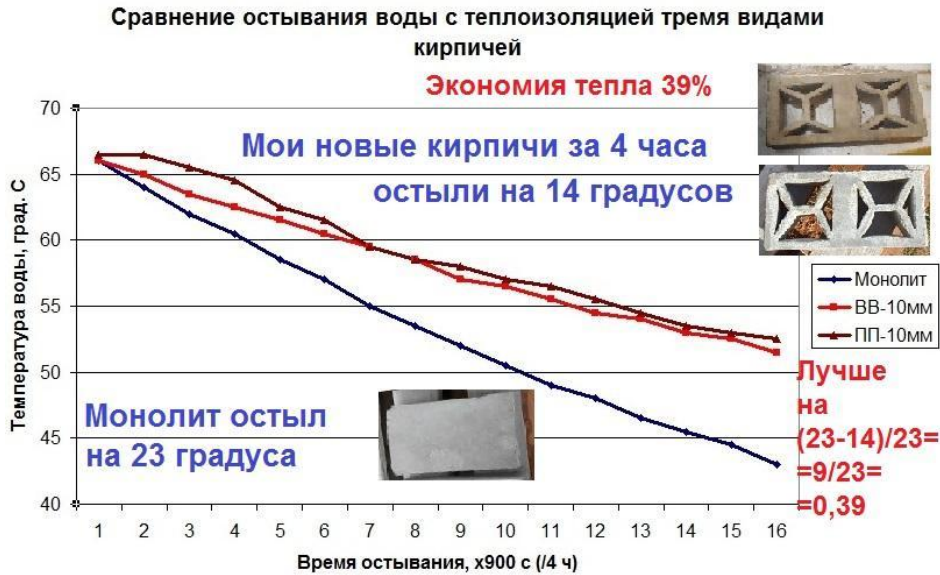


Нужен для сравнения с  
моими новыми кирпичами



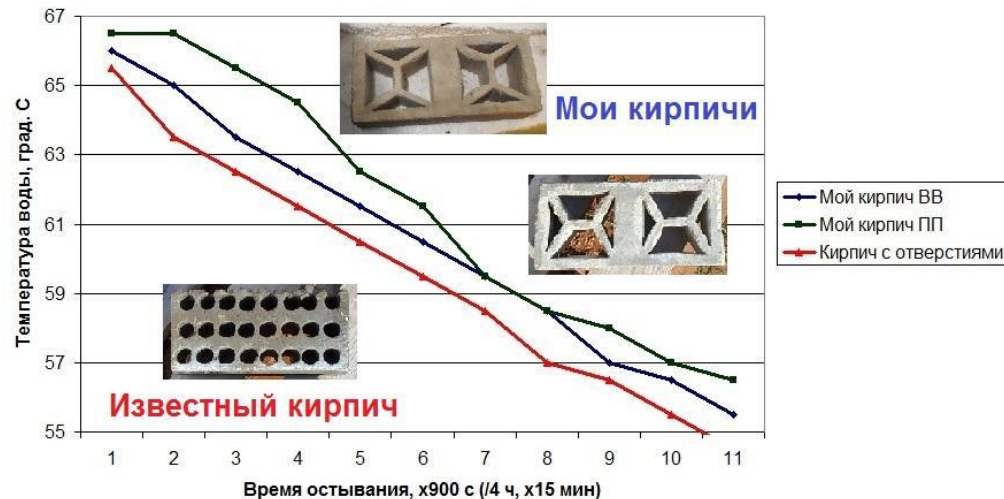


# Мои новые кирпичи ПП и ВВ почти в два раза теплее монолита М300

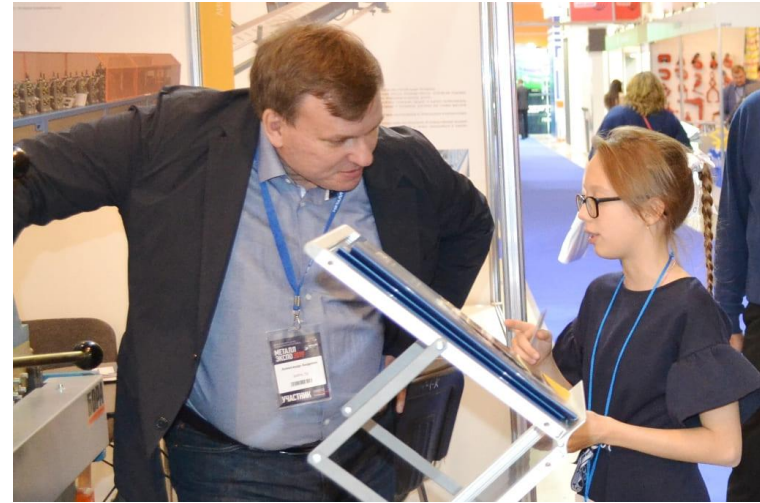


# Не только пустотность влияет на теплоизоляцию, но и форма пустот!

Остывание кирпичей с одинаковой пустотностью 40%, мои кирпичи остывают медленнее



# Влияние пустотности на тепло – мои новые кирпичи лучше известной формы



# Мой интерес - огнеупоры



Все ученики нашего Центра физико-математического образования и дружного кружка "Юный физик - умелые руки" награждены именными пригласительными билетами на 25-ю Юбилейную Международную промышленную выставку "МеталлЭкспо 2019". Москва, ВДНХ, 12-15 ноября 2019 г.

Мы приехали на выставку не развлекаться, а работать. Появилась новая школьная работа "Огнеупоры".





**Я обещала за год сделать  
новый кирпич. Сделала!  
Пока бетонные модели.**

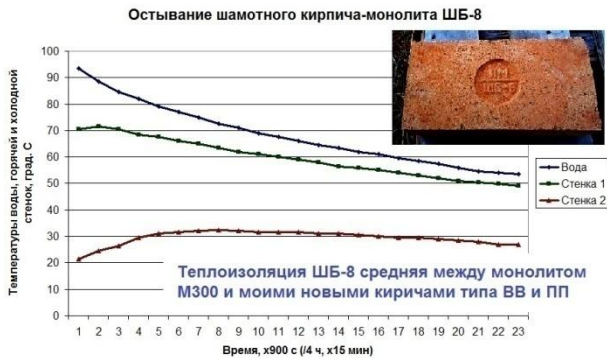


**Привезу на выставку  
МеталлЭкспо-2020.  
Готовлю к патентованию.**

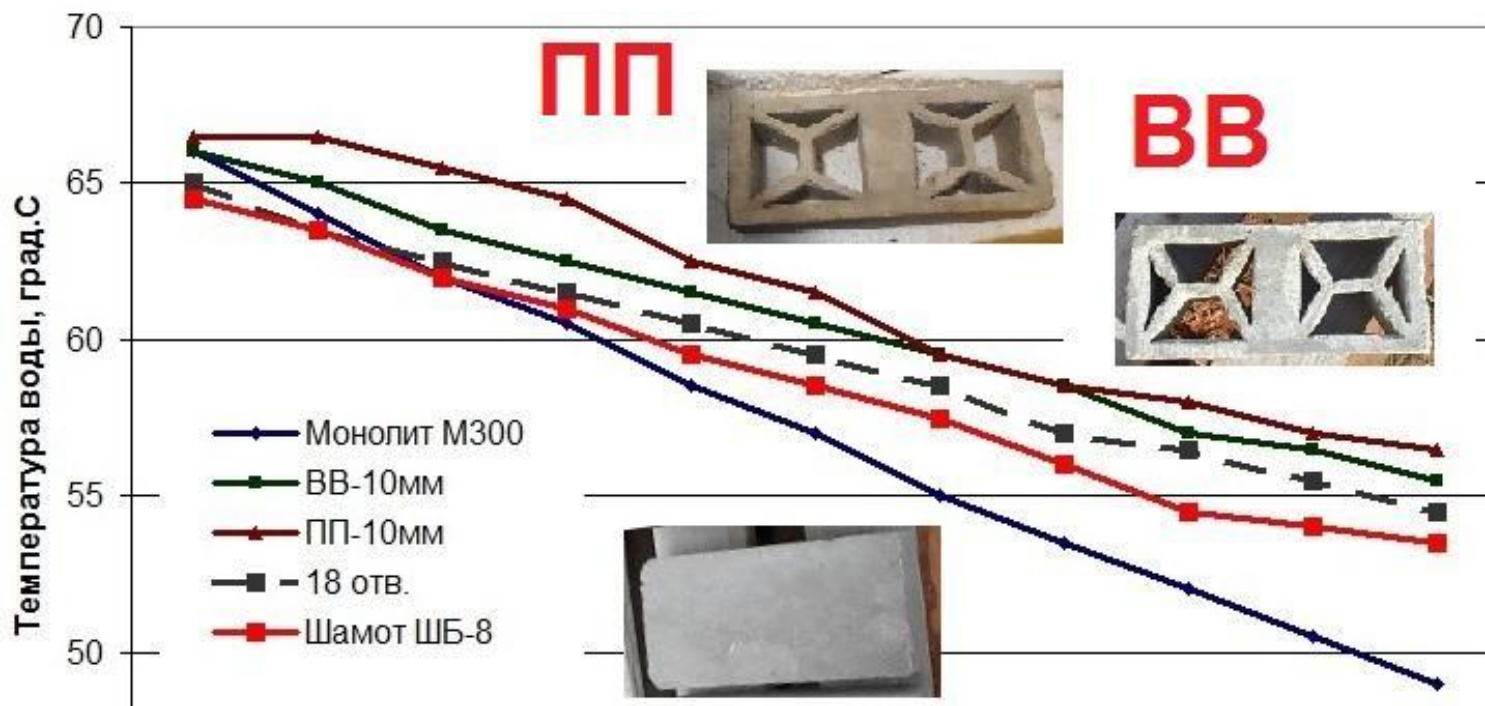




# Мой интерес – шамотные кирпичи



## Остывание пяти кирпичей



Мои кирпичи  
ВВ, ПП, ВП  
сохраняют  
тепло лучше  
на 39%

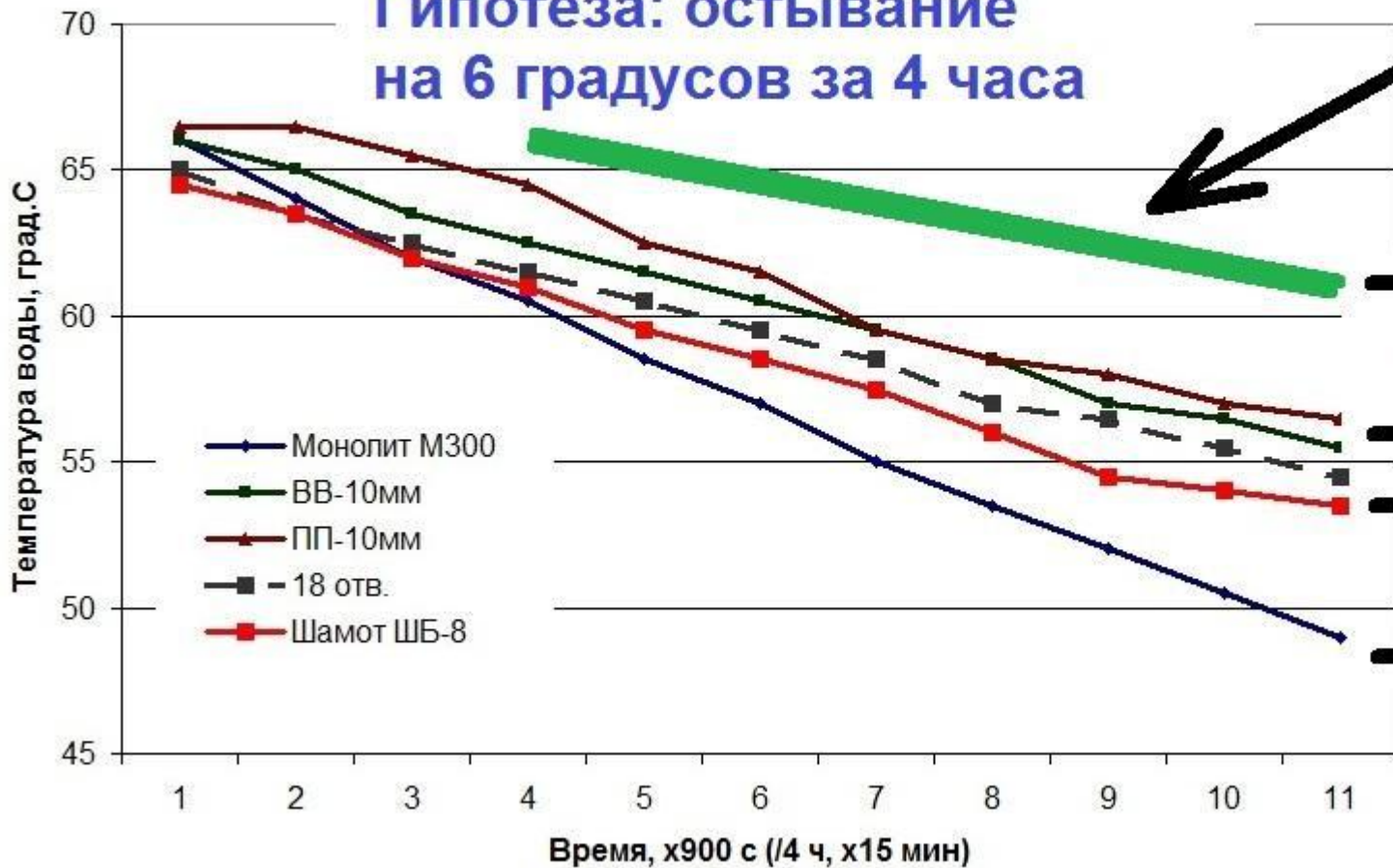


# Научная гипотеза: мой пустотелый шамот будет самым тёплым

## Применение: домны, печи, камины, где нужно сохранить тепло (топка печи)

Остывание пяти кирпичей

Гипотеза: остывание  
на 6 градусов за 4 часа



Нужно  
изготовить  
пустотелые  
(40%) шамоты  
с ячейками  
Штейнера



Монолиты





# Шамотная топка держит тепловой удар



Шамот и керамика – это «кошка и собака»

## Ближайшие задачи

1. Оформить заявку на патент
2. Изготовить три вида шамотных кирпичей
3. Обжечь три вида кирпичей из глины
4. Изучить тепловые свойства кирпичей
5. Освоить работу в программе Скэтчап
6. Представить результат для обсуждения

### Выводы по тепловым испытаниям новых кирпичей

1. Тепловые испытания с моделями из пескобетона М300 показали, что мои новые пустотелые кирпичи с ячейками Штейнера на 39% теплее монолита М300.

2. Мои новые кирпичи типов ВВ, ПП и ВП приблизительно одинаковы по тепловым свойствам, но три типа нужны для кладки углов и перегородок зданий.

3. Я показала на опыте, что на тепловые свойства кирпичей влияет не только величина пустотности, но и форма пустот, поэтому перегородка Штейнера очень выгодна, так как она самая короткая, проводит меньше всего тепла.

4. Свойства бетонных кирпичей я перенесла на огнеупорные шамотные кирпичи и высказала гипотезу, что пустотелый шамот с перегородкой Штейнера будет самой выгодной конструкцией со скоростью остывания воды в моей установке полтора градуса в час.

5. Подготовлен макет нового шамотного кирпича из пескобетона М300 для обсуждения на выставке МеталлЭкспо-2020 в конце этого года на ВВЦ-ВДНХ в Москве.

6. Подготовлены материалы заявки на патент на полезную модель, заявлю не позднее чем через год, когда получу паспорт, а может, раньше.

7. Работа выполнена во время летней научно-производственной практики в кружке «Юный физик – умелые руки» МБОУ «Гимназия №5» города Королёва (мкр. Юбилейный) Московской области при поддержке Благотворительного фонда «Образование+» и строителей, помогавших мне материалами, помещением, инструментами и долгими измерениями.