



**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



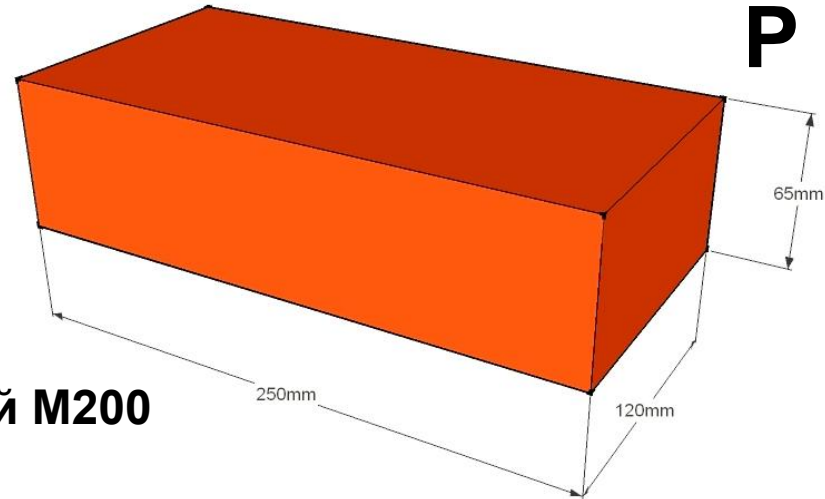
ГОСТ 530-2012

ГОСТ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

КИРПИЧ И КАМЕНЬ КЕРАМИЧЕСКИЕ

Общие технические условия

Кирпич полнотелый печной М200



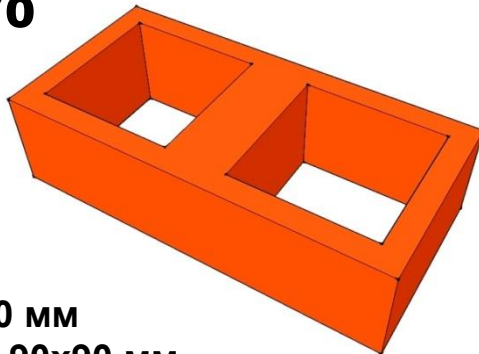
P = 0%



Второй аналог – пустотелый блок

Стеновой блок СКЦ

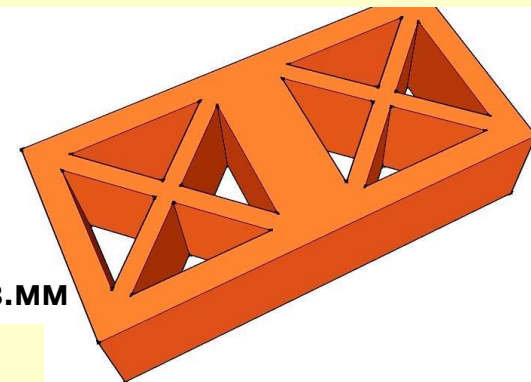
P = 54%



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, $r=92$ 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

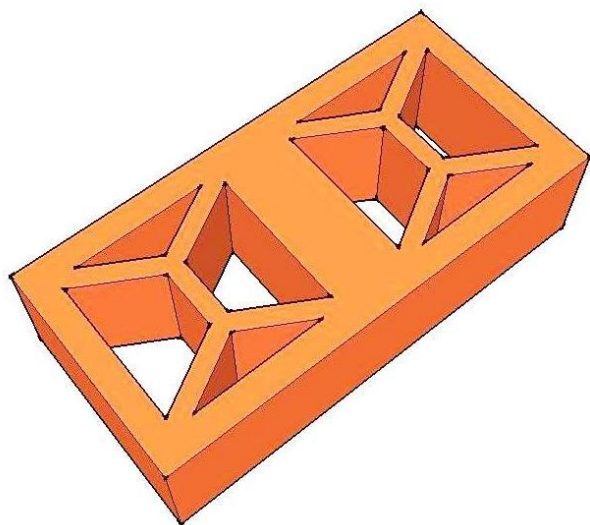
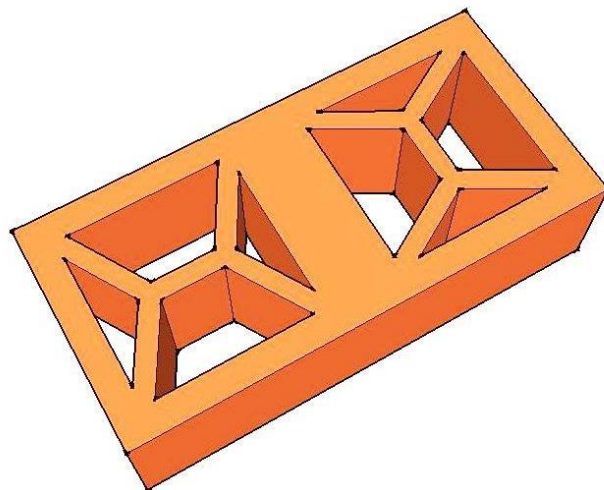
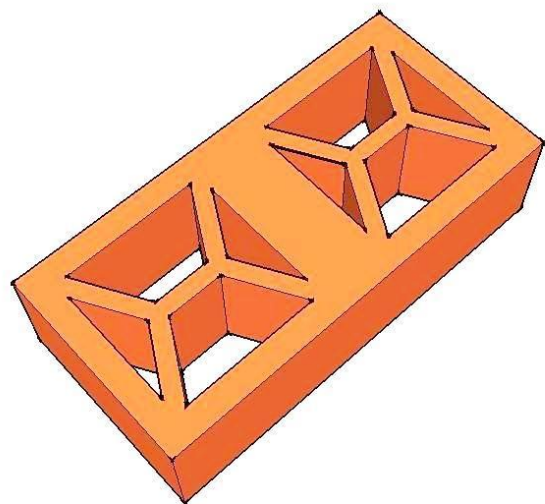


**Первый
образец ВВ**

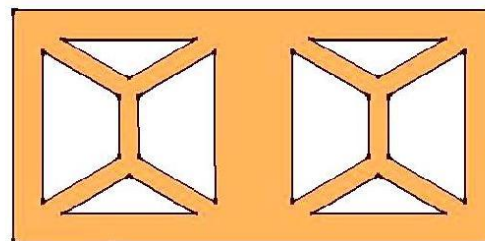
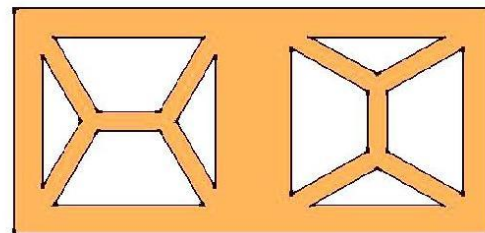
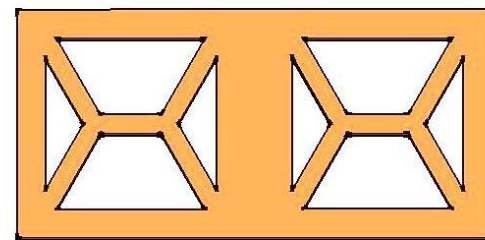


Перегородки 10 мм

Объект изучения – новый пустотелый кирпич 250x120x65 мм



Сечение новых
пустотелых кирпичей
со стороны грани-постели



Стандартный размер кирпича



Грань-тычок 120x65 мм

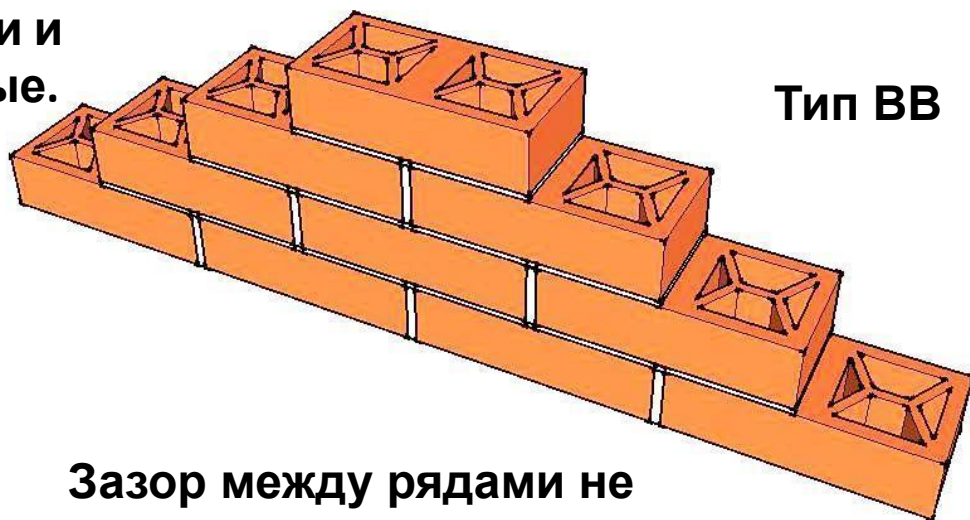
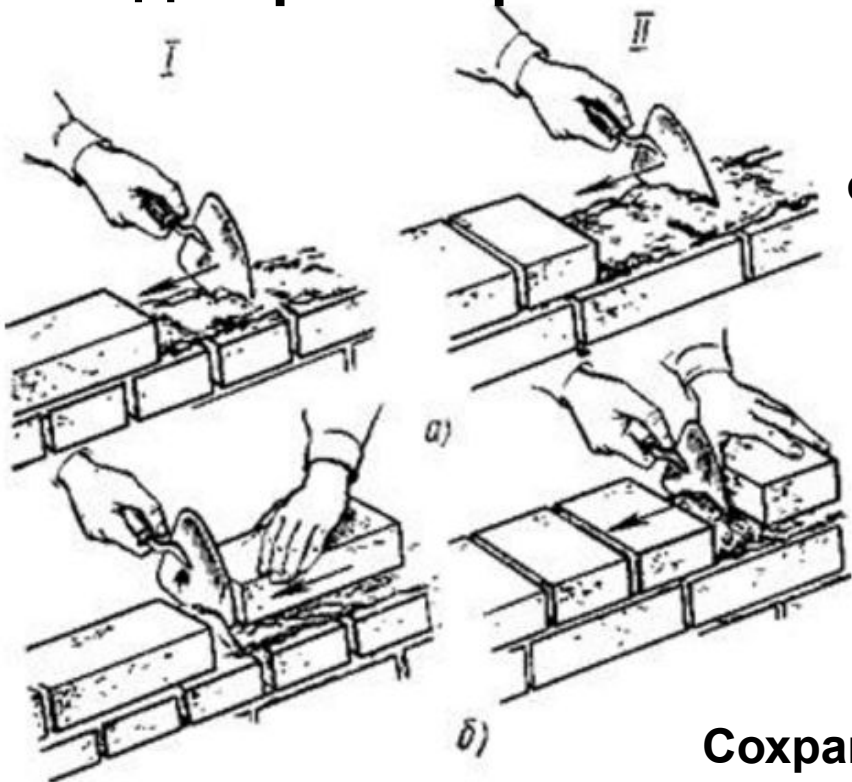


Грань-ложок 250x65 мм

Вприжим (тычковый и ложковый ряды)

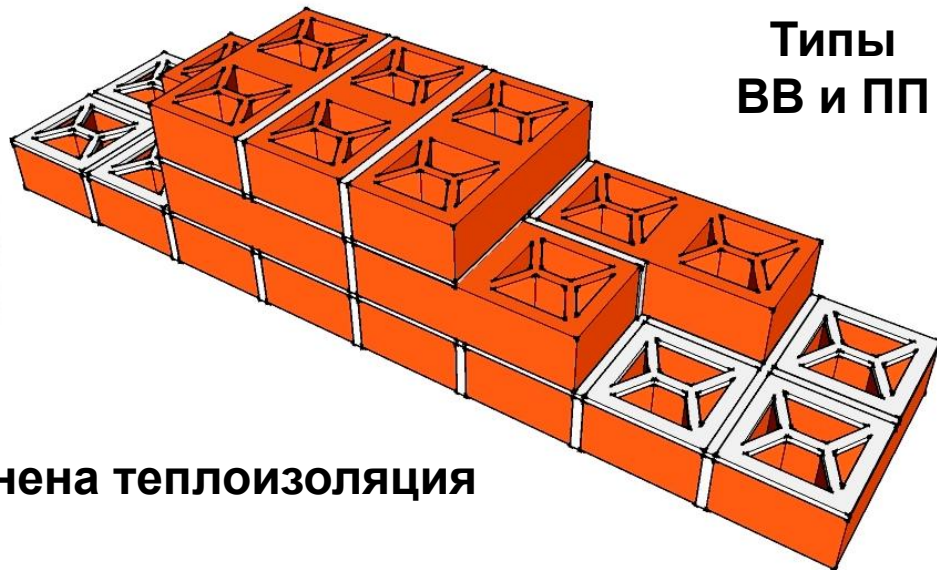
ГОСТ 379-2015 Кирпич, камни, блоки и плиты перегородочные силикатные.
Общие технические условия

Тычковый зазор 10 мм
для раствора



Тип ВВ

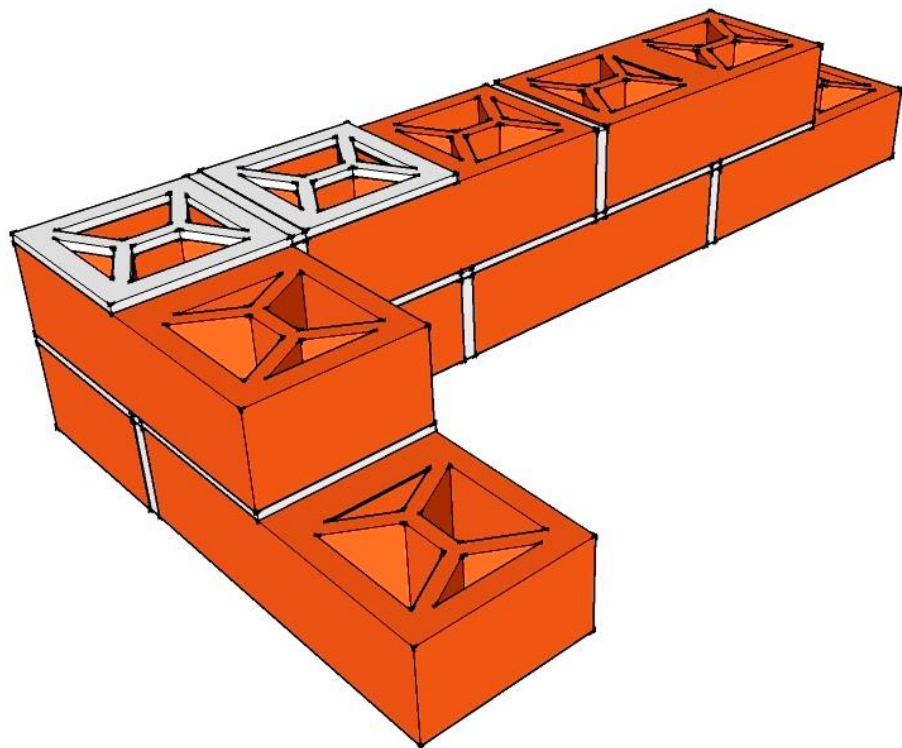
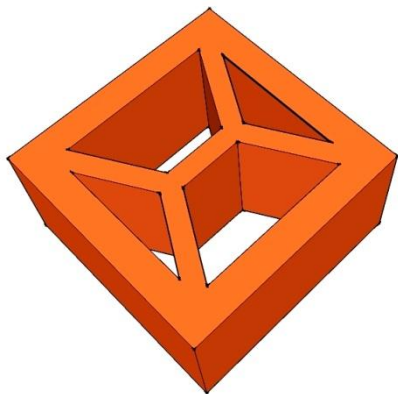
Зазор между рядами не
ограничен (на рисунке 5 мм)



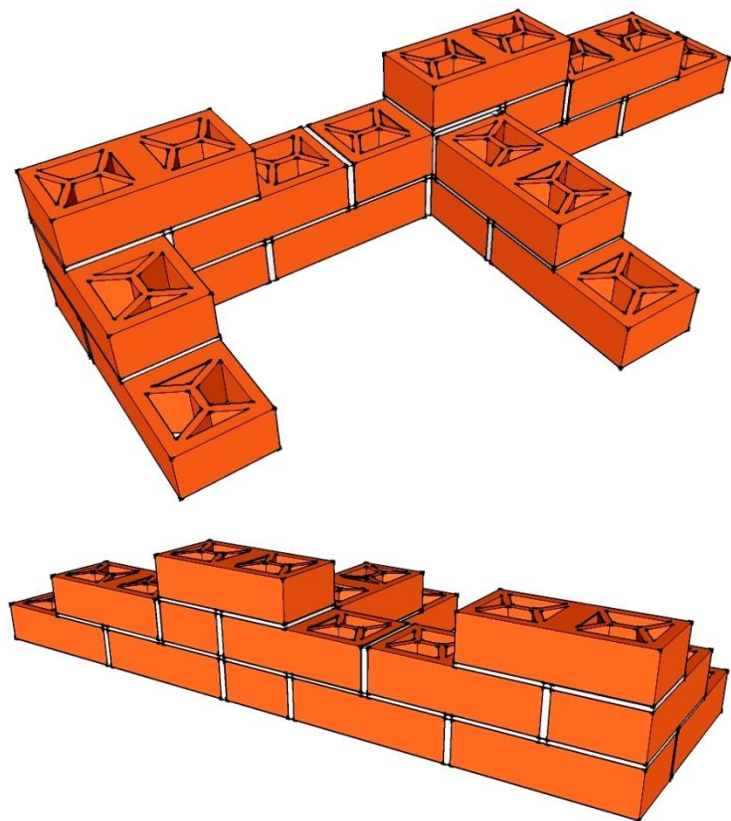
Типы
ВВ и ПП

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

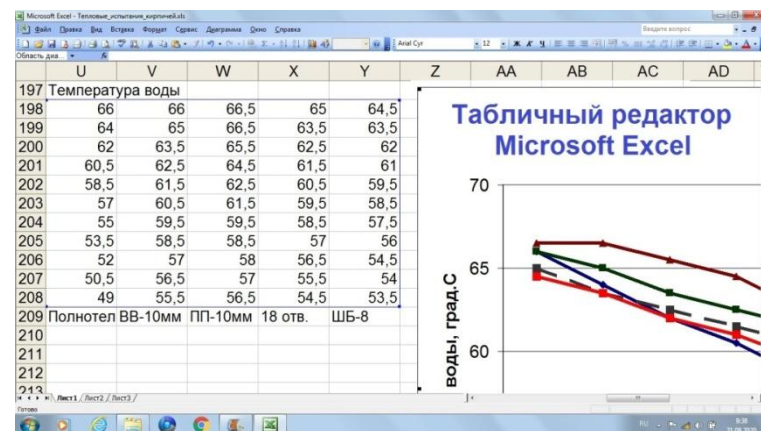
Протоколы измерений температуры для EXCEL



Сразу после испытаний можно построить графики



Все данные в
компьютере,
измерения длились
4-9 часов

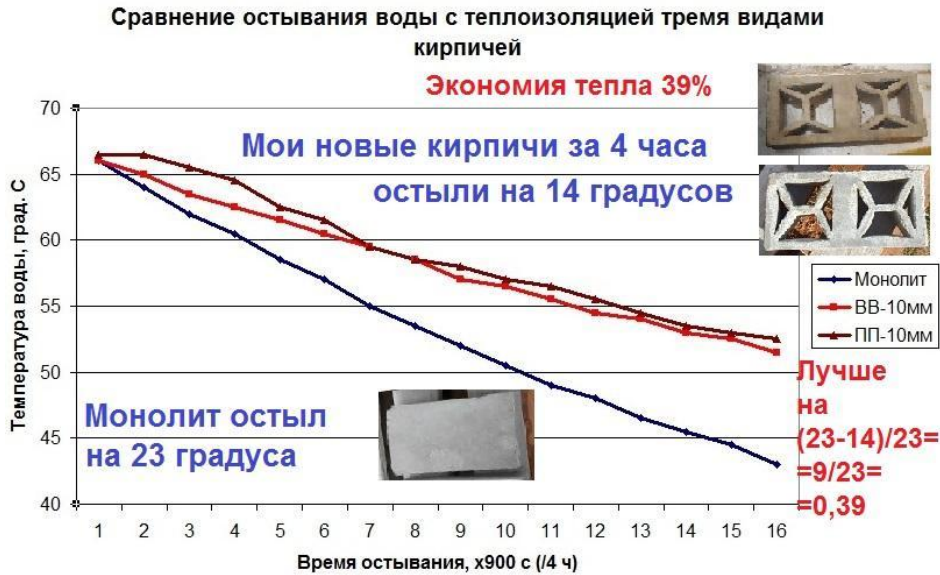


Самый простой,
тяжёлый, прочный, но и
самый холодный кирпич
– монолит из
пескобетона М300

Нужен для сравнения с
моими новыми кирпичами

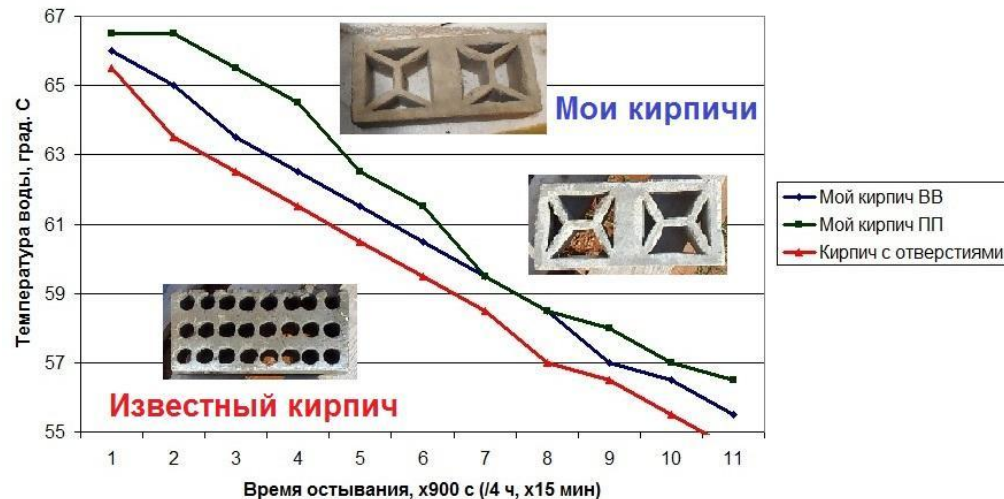


Мои новые кирпичи ПП и ВВ почти в два раза теплее монолита М300

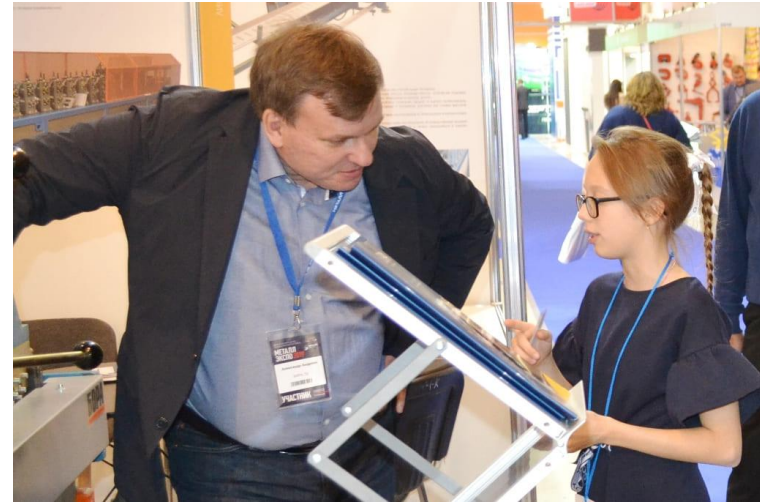


Не только пустотность влияет на теплоизоляцию, но и форма пустот!

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".



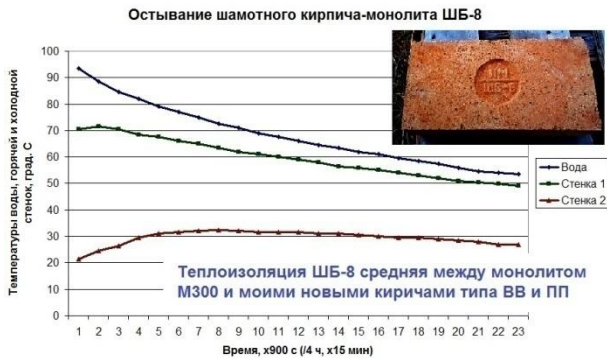
**Я обещала за год сделать
новый кирпич. Сделала!
Пока бетонные модели.**



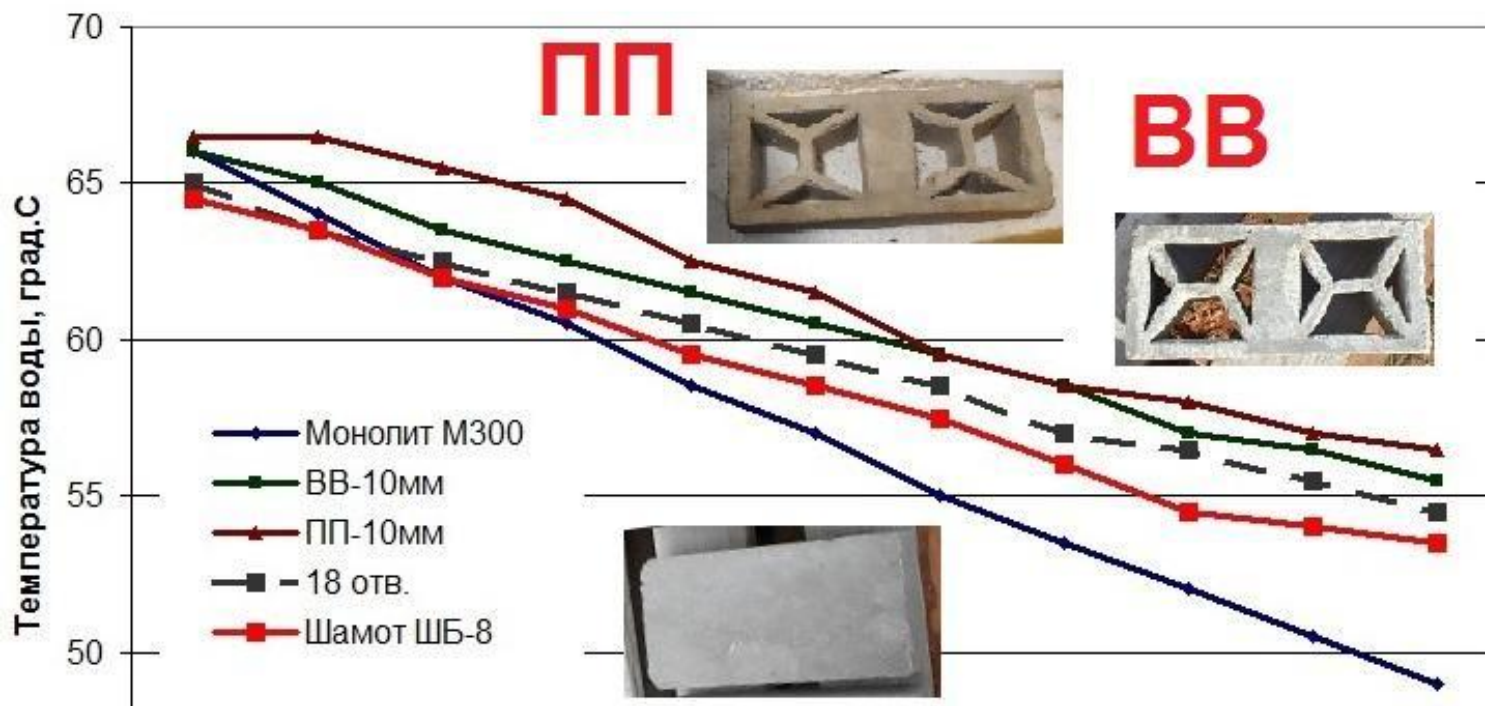
**Привезу на выставку
МеталлЭкспо-2020.
Готовлю к патентованию.**



Мой интерес – шамотные кирпичи



Остывание пяти кирпичей



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

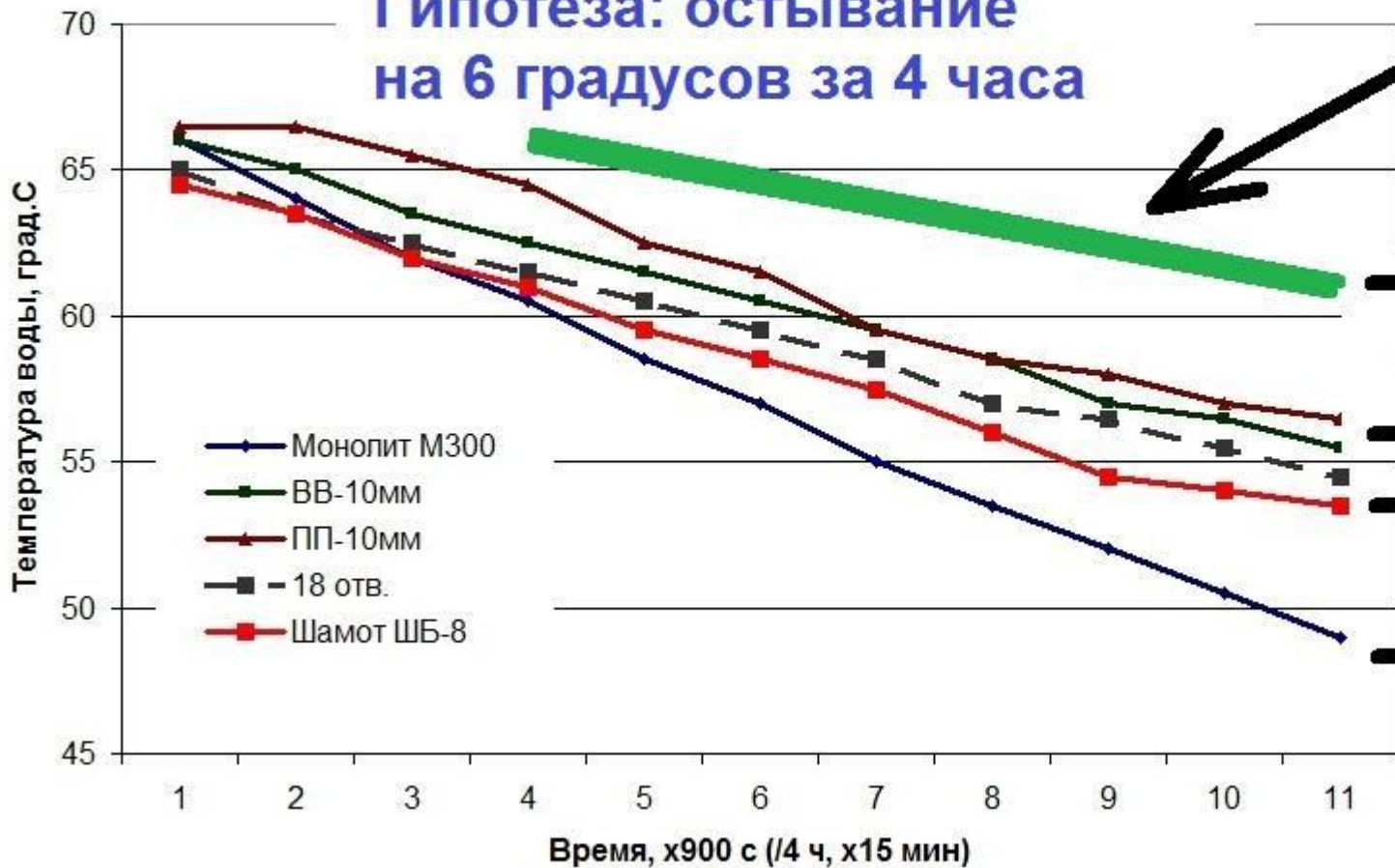


Научная гипотеза: мой пустотелый шамот будет самым тёплым

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



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.