

ДРЕВНЕРИМСКАЯ АРКА И ЕЁ ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

Сальков Д.А.

МКОУ «Среднесибирская СОШ», 7 А класс

Руководитель: Сериков А.Н., учитель истории и обществознания,
МКОУ «Среднесибирская СОШ»

1.1. Обоснование исследовательской работы

На уроках истории я много узнал об изобретениях и технологиях древности. Особенно меня впечатлила военная инженерия эпохи древнего мира. Я очень был удивлён, что многие технологии древности используются и применяются сегодня. В наши дни мало кто знает, что многие современные архитектурные объекты – такие, как мосты или здания, сохранили элементы древней эпохи. Речь пойдёт об арке – как способе и технологии строительства мостов и зданий. Мне очень хочется подробнее изучить данную тему

1.2. Объект исследования: арка, как отдельный элемент архитектуры древнего мира и современности.

1.3. Предмет исследования: полезные свойства арки при строительстве

1.4. Цель исследовательской работы:

Изучить и показать на практике главные функциональные особенности арки, как архитектурного элемента.

1.5. Актуальность исследования заключается в том, что в наше время, применяемые арочные конструкции не всегда соответствуют своему главному назначению, и часто носят декоративный характер. А на самом деле арка могла бы послужить с большей пользой.

1.6. Практическая значимость исследования заключается в приобщении молодого поколения к искусству каменного строительства и может оказать содействие при выборе будущей профессии.

1.7. Гипотеза: исходя из основных полезных свойств арки, можно предположить, что смоделированная в малом масштабе арочная конструкция способна продемонстрировать свои способности по распределению части давления в горизонтальных направлениях.

1.8. Задачи исследовательской работы:

1. собрать сведения о применении арок в архитектуре древней эпохи;

2. изготовить модель арочной конструкции в малом масштабе;

3. продемонстрировать на примере модели правила сооружения арки ;

4. продемонстрировать на примере модели преимущества арочного перекрытия по сравнению с перекрытием прямым;

5. найти доказательства применения арочных конструкций в наши дни.

1.9. Методы исследования:

а) Описание;

б) Анализ;

в) Моделирование;

г) Эксперимент.

1.10. Необходимые материалы: заготовки необходимой конфигурации из дерева, плексигласа и пенопласта, цветной пластилин со свойствами затвердевания, крепёжные саморезы, болт м6, краска-гуашь, гравий или иной сыпучий материал для наполнения.

2. Основная часть

2.1. Чтобы вникнуть в исследуемую тему, я изучал описание древнеримских акведуков. Познакомился с описанием некоторых сохранившихся до наших дней памятников древнеримской арочной архитектуры. Каждый из них имеет свою историю создания и особенность. Мы видим, что арка применялась при строительстве акведуков, триумфальных арок, крепостных стен, строениях, термах, амфитеатрах, а также в жилом строительстве. Приложение № 1.

2.2. Мне было очень интересно узнать о том, что сама природа когда-то создала эти причудливые формы строений. А человек наверное подглядел их и воплотил в своей жизни. Приложение № 2.

2.3. В итоге я сумел изучить основу технологического секрета арки. Мне стало понятно, каким способом сооружают подобную конструкцию. Это становится понятно при внимательном рассмотрении. Приложение № 3.

2.4. Изучение этих сведений позволило мне систематизировать и объяснить различные виды арок и их составляющие элементы. Приложение № 4.

2.5. Но самое главное мне стали понятны главные особенности создания арки. Оказывается любая арка, имеет сложное строение и значительные отличия в деталях. Каждый элемент арки имеет собственное название и предназначение. На основе этой информации приходим к выводу о главной пользе арочной конструкции. Приложение № 5.

2.6. Отдельным открытием для меня – стала новость о существовании дополнительных или разгрузочных арок. Они сооружались внутри кирпичной или каменной

кладки выше основной арки. И делается это для того, чтобы разгрузить основную арку. Приложение № 6. Это факт говорит о том, что арке, в любом строении, придавали очень большое значение.

2.7. Самым длительным и сложным для меня было изготовление модели римского арочного моста – акведука. Мне хотелось добиться максимального сходства и придать видимость разрушения его временем. Приложение № 7.

2.8. В свою модель арочного моста, я заложил возможность осуществить на практике сооружение арки. Этот эксперимент в исследовательской работе один из самых важных, поскольку даёт практическое представление о технологии создания арок. Этот процесс позволит прикоснуться к тайнам древних цивилизаций, почувствовать себя создателем прошлого. Итак, сооружение арки проходило в два этапа:

а) Для начала я создал и установил в арочный пролёт модели, временную деревянную колесообразную конструкцию для построения арки, как это делали римляне;

б) Затем я правильно разместил детали арки для придания ей окончательного вида. После чего временную колесообразную конструкцию удалил и арка готова. Приложение № 8.

Успешное окончание эксперимента наглядно продемонстрировало нам, что данный метод работает. Я считаю, что этим экспериментом доказал, что устойчивость арки, зависит от плотности прилегания деталей, их правильной (клинообразной) формы. Я наглядно убедился в том, что замковый камень, является главной деталью в арке. В результате, установил, что собранная мною арка может сохранять прочность без скрепляющего раствора и других приспособлений. Как и во времена ранних арочных конструкций, когда швы между деталями не заполнялись связующим раствором, а крепились тяжестью собственного веса.

2.9. Следующий эксперимент будет несколько сложнее и направлен на выявление полезных свойств арки. Как утверждали римские архитекторы и утверждают современные – арка переносит силу тяжести с проёма на опорную стену. Мы смоделируем нагрузку на арочную конструкцию на примере модели. Сразу обговорим то, что я не ставил задачу определить точные величины распределения силы тяжести. Наша задача визуально доказать влияние арочной конструкции на силу давления.

Эксперимент проводился в несколько этапов:

а) Я установил заранее изготовленную цельную арку над свободным пролётом

и заранее изготовленное приспособление, создающее закрытый объём, который заполнил тяжёлым сыпучим материалом (в нашем случае гранитная крошка, но может быть другой материал). Это необходимо, чтобы имитировать кирпичную кладку над аркой и создать некоторое давление. Арку заранее расположил на специальной, поперечной перекладине, которую установил на мягких элементах от поролоновой губки, но надёжно закрепил против горизонтального смещения. Когда сверху возникнет давление на арку, она, надавив на перекладину, сожмёт поролон под ней. На опоре напротив перекладины заранее разместил шкалу для измерения расстояния – в миллиметрах. И в конце этой части эксперимента зафиксировал величину сжатия поролона. Первая часть эксперимента завершена.

б) Во второй части эксперимента я произвёл те же действия заново, только с тем, отличием, что убрал арку, которую использовал сначала, но засыпал такой же объём гранитной крошки, и сверху свободно разместил модель арки. Последнее необходимо, чтобы соблюсти равное количество веса над перекрытием. И снова зафиксировал перемещение подвижной на поролоне перекладины. Оно оказалась больше на 2 мм. Приложение № 9.

Я сравнил перемещение перекрытия в первой и второй частях эксперимента. Исходя из результата данного опыта, я сделал вывод, что часть нагрузки была перераспределена в горизонтальных направлениях, в стороны опор арок. Данный эксперимент доказывает полезные свойства арки, о чём мы говорили в начале исследовательской работы. Приложение №10.

2.10. Чтобы доказать факт существования арочного строительства в наше время, находясь в г.Барнауле и р.п. Тальменка, визуально изучал архитектурные стили различных зданий и частных домов. И встретил достаточное количество современных зданий с элементами древнеримских арок в дверных и оконных проёмах. Оказывается, древнеримская арка очень украшает нашу современную цивилизацию. Приложение № 11.

Заключение

1. Определил правила и способы сооружения арки, за счёт которых достигается её прочность.

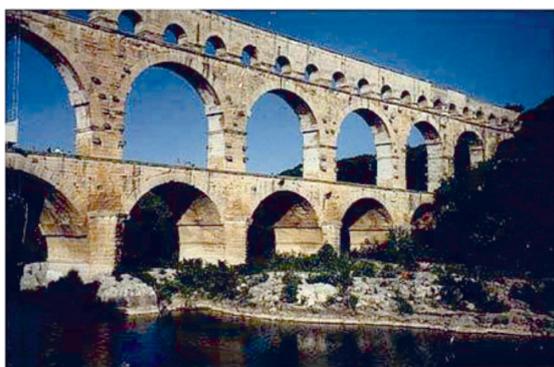
2. Доказал способность арки уменьшать давление каменной кладки над ней.

3. Установил факт применения арочной архитектуры в современное время.

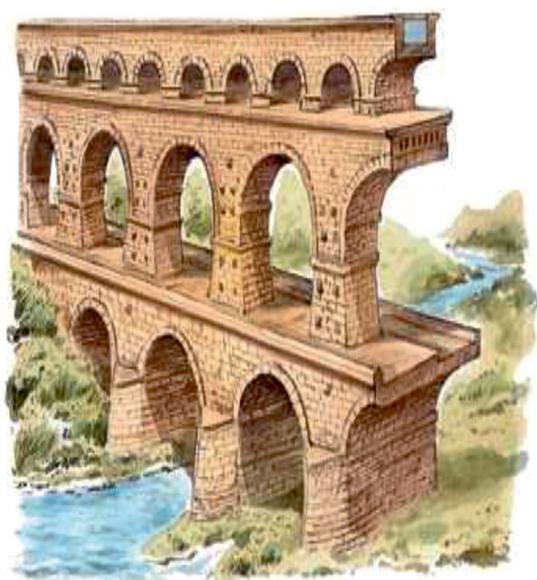
4. Следует учитывать, что гравий в эксперименте не связан жёстко с опорами арки, как в настоящей, поэтому результаты замеров нужно считать условными.

Приложение № 1

*Триумфальная арка Септимия Севера,
203 г. н.э., Рим.*



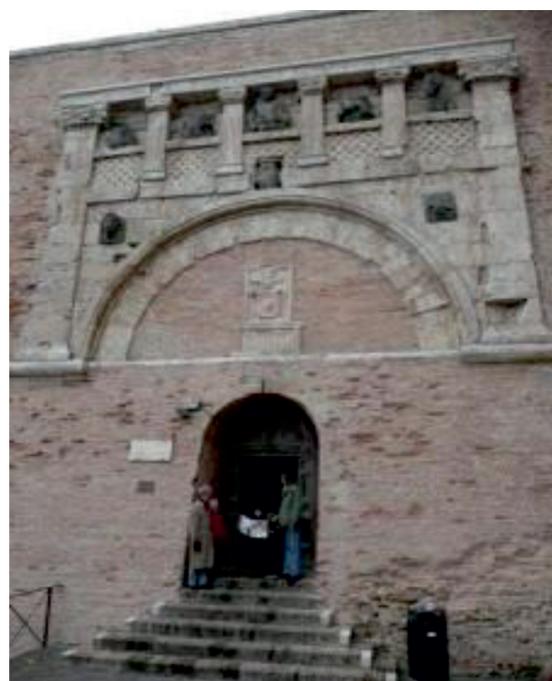
*Акведук Агриппы около Нима,
длина которого достигает 269 м.*



*Современный рисунок, наглядно показывающий
предназначение акведука*



Термы императора Каракалы, 217 г. н.э. Рим.



*Украшенные ворота Перуджии, III в. до. н. э.,
с встроенной аркой над входом.*



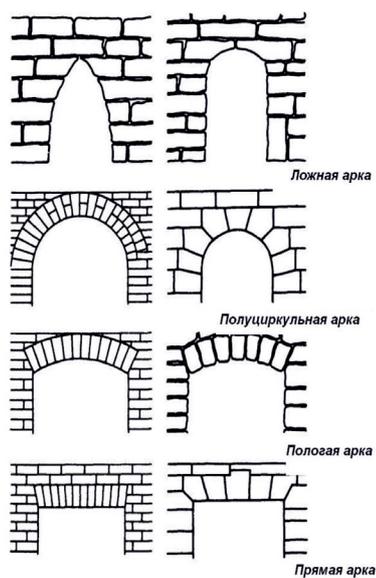
*Амфитеатр Флавиев (Коллизей), 80 г. н. э.,
Рим. Оконные проёмы имеют арочные своды.*



Арки, созданные природой



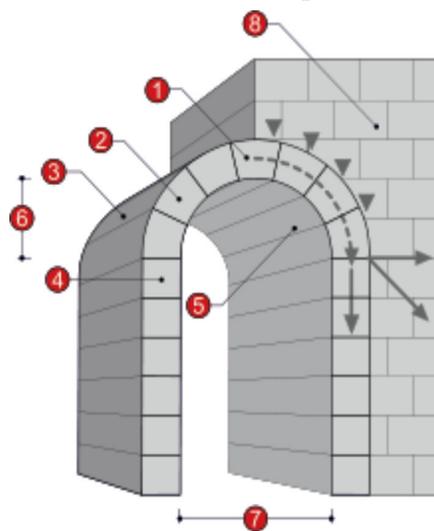
Элементы конструкции арки, в ближайшем рассмотрении



Основные виды арок

Приложение № 5

1. Замковый камень;
2. Клинчатый камень;
3. Экстрадос – внешняя поверхность арки;
4. Импост-пятовый камень;
5. Интрадос-внутренний свод арки;
6. Окружность арки;
7. Ширина арки;
8. Опорная стена арки.



Приложение № 6



Разгрузочная (встроенная) арка, расположенная над прямой аркой, в стенах дворца Августов

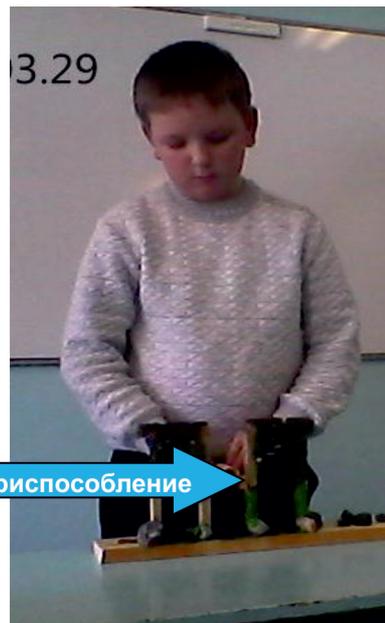
Приложение № 7



Этапы изготовления модели арки (начало)

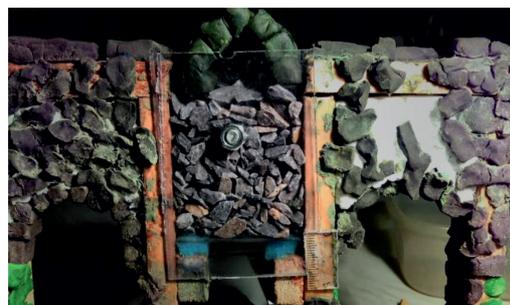
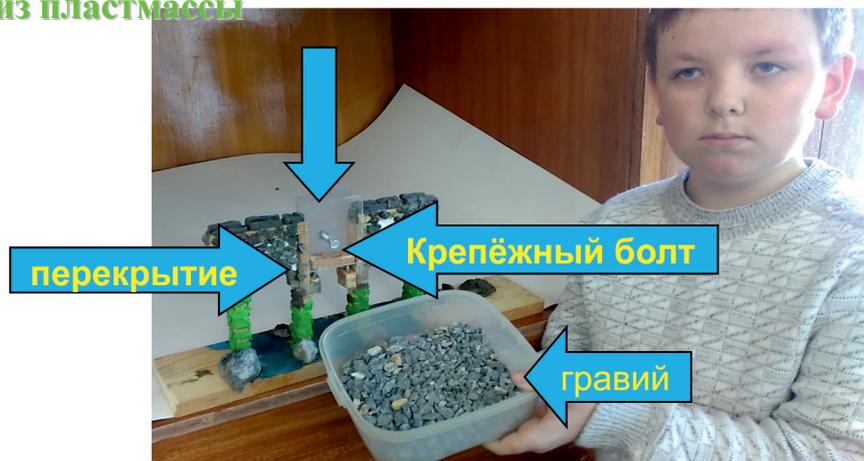


Этапы изготовления модели арки (окончание)



Колесообразное приспособление для сооружения арки в древности и на модели арки

Прозрачное приспособление из пластмассы



Приложение № 10

Результаты замеров перемещения прямой и полуциркульной арки под одинаковым весом гравия.

Условие	Перемещение перекрытия по вертикали вниз (мм)
Перекрытие с прямой аркой	3 мм
Перекрытие с полуциркульной аркой	1 мм

Результаты таблицы доказывают, что полуциркульная арка способна распределять часть нагрузки на опоры арки.

Приложение № 11



Здание гастронома «Под шилем» в г. Барнауле



Церковь и торговый центр «Радуга» в р.п. Тальменка

Список литературы

1. Арка – Википедия ru.wikipedia.org»Арка
2. Архитектурные термины Части арки pokrovka.narod.ru/Thems/Arhit/ArhTerm.htm;
3. Триумфальная арка ru.wikipedia.org;
4. Римские триумфальные арки. Арка Сан-Ремидо. gogolclubs.ru/arhitektura/1194-rimskie-...
5. architect.academic.ru/268/Арка Арка – Словарь Архитектурных терминов.