

УДК 72.036:624.072.32

АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛОГИХ АРОК

Я.П. ПАЧКОВСКАЯ

(Представлено: канд. техн. наук, доц. Е.Г. КРЕМНЕВА)

Анализируются пологие арки различных форм поверхности. Приводится обобщенная классификация арок. Дается анализ имеющихся их видов; показаны преимущества и недостатки. Представлены наиболее рациональные формы арок исходя из расчетных усилий.

Арка – уникальная конструкция, которая по форме поверхности может быть как криволинейного, так и ломаного очертания. Определяющий её признак – распор, вызванный несмещаемостью опор. В общем случае пролет арок от 30 до 60 м, а уникальных арочных покрытий – до 150 м.

Архитектурные особенности конструкций позволяют их использовать практически в любых зданиях и сооружениях. Классификация арок весьма разнообразна. В зависимости от величины стрелы подъема арки делятся на пологие $f = (1/8 \dots 1/6)l$ и подъемистые $f = (1/4 \dots 1/2)l$.

Часто встречаемые арки – это пологие арки, в связи с этим рассмотрим арки пологие, как наиболее массовые. Очертание оси арки может быть параболическим, эллиптическим, сферическим (круговым). В то же время встречаются арки коробовые (многоцентровые), «ползучие» (опоры расположены на разных уровнях), а также треугольные (рис. 2).

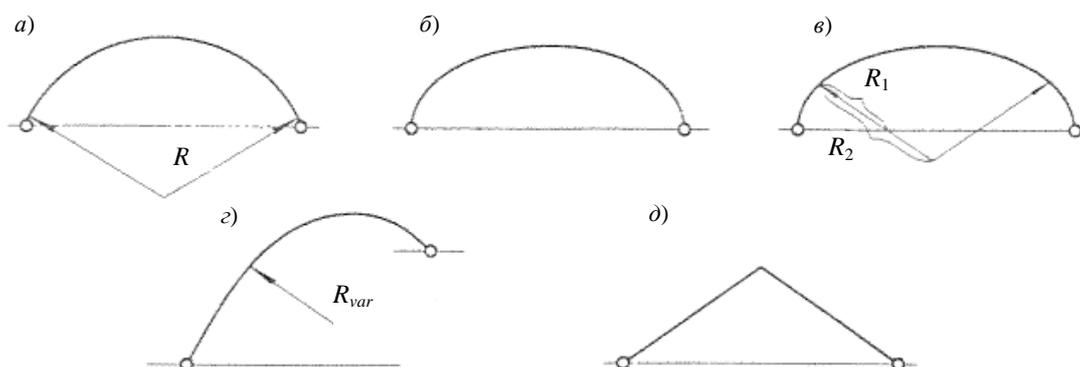


Рис. 1. Очертание осей арок:

a – круговая; *б* – эллиптическая; *в* – коробовая; *г* – «ползучая»; *д* – треугольная

По статической работе различают арки трёхшарнирные, двухшарнирные и бесшарнирные. Каждая из них имеет свои преимущества и недостатки (табл. 1).

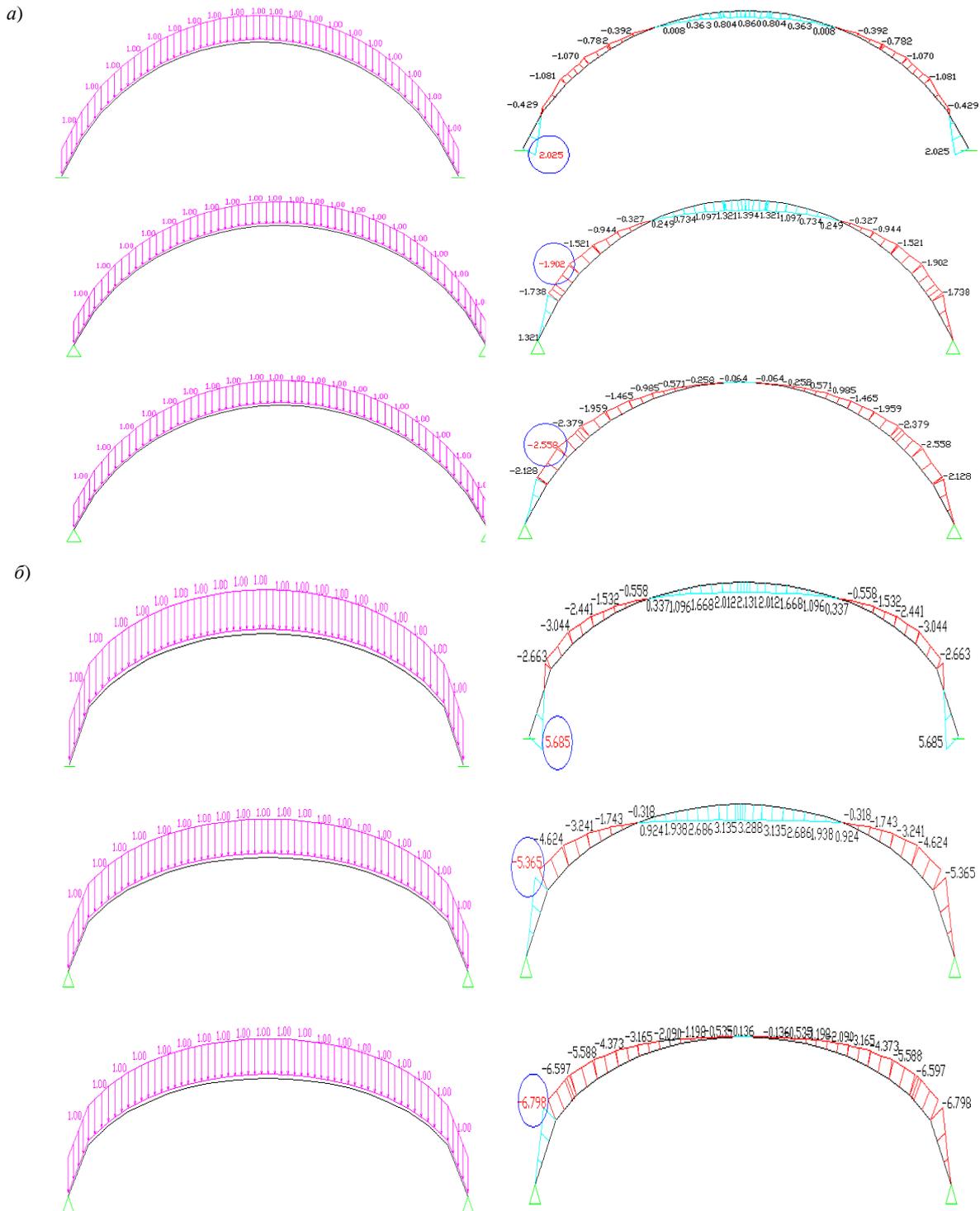
Таблица 1

Сравнение арок по статической работе

Виды арок по статической работе	Достоинства	Недостатки
Бесшарнирная арка	- защемление в опорах дает более равномерное распределение моментов по длине - конструкция отличается легкостью	- чувствительна к осадке опор - чувствительна к температурным воздействиям
Двухшарнирная арка	- распор меньше, чем у трехшарнирной арки - более благоприятное распределение изгибающих моментов по всей длине	- не делятся на наиболее транспортабельные элементы - усилия в сечениях зависят от осадки опор
Трёхшарнирная арка	- не чувствительна к смещению опор и колебаниям температур - не чувствительна к колебаниям температур - удобна в монтаже и перевозке в виде полуарок	- в силу неравномерного распределения изгибающих моментов по своей длине наиболее материалоемка

Большое многообразие форм поверхностей арок, их различная статическая работа определила направление исследований в Полоцком государственном университете, которые заключались в выборе наиболее рациональной арки по статической работе и по форме поверхности. Для проведения исследований были выбраны четыре вида арок: три часто встречающиеся в строительстве зданий и сооружений полые арки – круговая, эллиптическая, треугольная; четвертая менее распространенная – «ползучая» арка.

Для выбранных арок определялась самая оптимальная арка по статической работе и форме очертания поверхности. В связи с этим к верхнему поясу арок прикладывались единичные нагрузки, затем определялись усилия. Загружение арок и эпюры моментов для каждого вида выбранных арок приведены на рисунке 2, а–г.



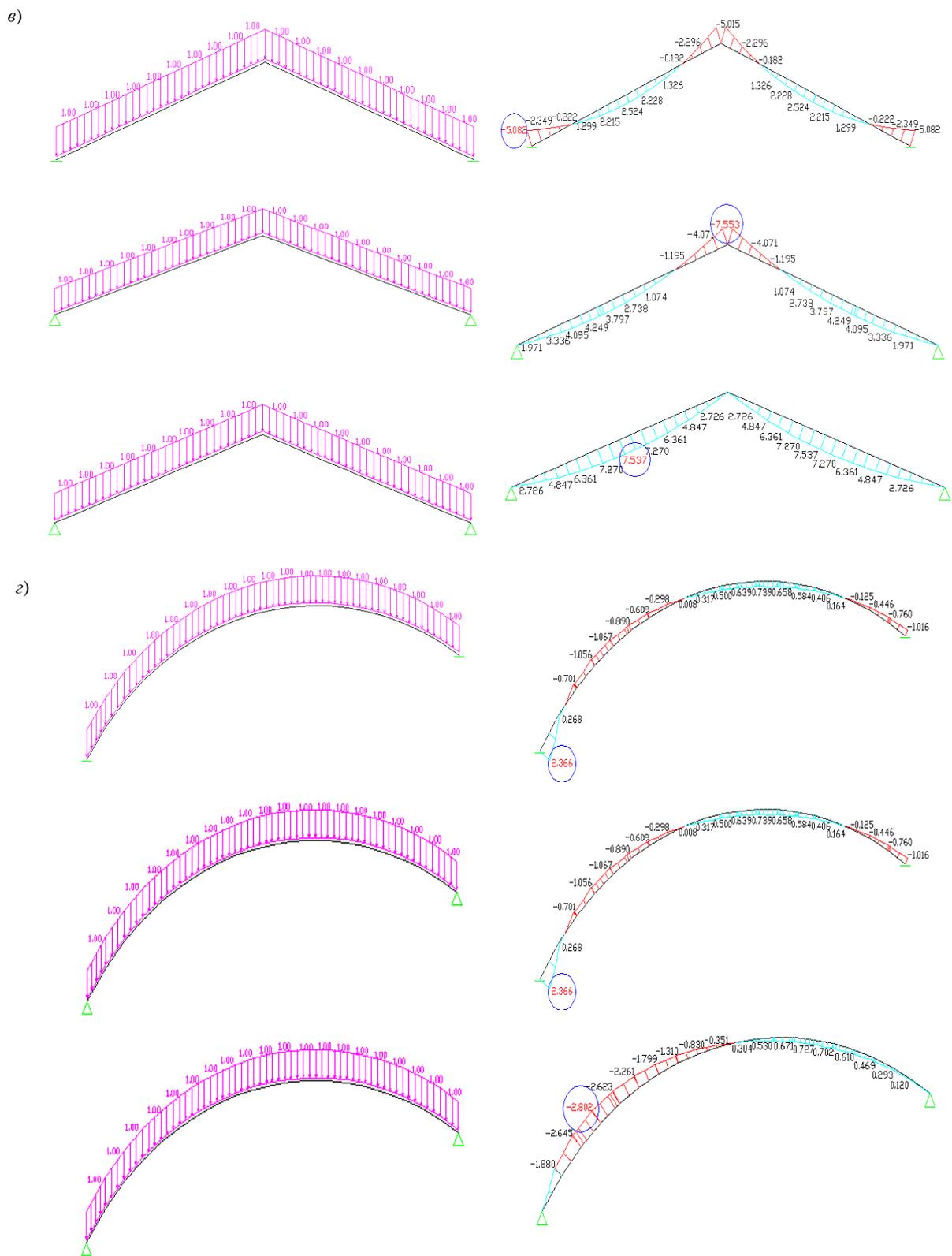


Рис. 2. Эпюры моментов в выбранных арках:
 а – круговая; б – эллиптическая; в – треугольная; г – «ползучая»

Для каждой формы поверхности арки определялись усилия и проводился анализ значений этих усилий. Общие результаты расчетов сведены в таблицу 2.

Результаты расчетов

Виды арок по статической работе	Максимальные усилия круговой арки	Максимальные усилия эллиптической арки	Максимальные усилия треугольной арки	Максимальные усилия «ползучей» арки
Бесшарнирная арка	2,025	5,685	5,082	2,366
Двухшарнирная арка	1,902	5,365	7,537	2,274
Трехшарнирная арка	2,558	6,798	7,553	2,802

По минимальным расчетным значениям определена наиболее рациональная арка. Так, для четырех рассматриваемых вариантов наиболее рациональными являются двухшарнирная арка кругового очертания (минимальные усилия – 1,902) и двухшарнирная «ползучая» арка (минимальные усилия – 2,274).

По проведенным исследованиям можно сделать следующие выводы:

1) определены рациональные формы очертания арок и определена наиболее рациональная арка по статической работе. По статической работе наиболее рациональна двухшарнирная арка;

2) по форме поверхности наиболее выгодны арка кругового очертания и «ползучая» арка. Следовательно, наиболее рациональными являются двухшарнирная арка кругового очертания и двухшарнирная «ползучая» арка. Минимальные усилия в двухшарнирной арке кругового очертания составляют 1,902, в двухшарнирной «ползучей» арке – 2,274.

ЛИТЕРАТУРА

1. Железобетонные конструкции: специальный курс / под ред. В.Н. Байкова. – 3-е изд., перераб. – М.: Стройиздат, 1981. – 768 с.
2. Лебедева, Н.В. Фермы, арки, тонкостенные пространственные конструкции / Н.В. Лебедева. – М.: Изд-во лит. по строительству, 2006. – 119 с.

УДК 624.012.45:620.193.4

КОРРОЗИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

К.Д. НИКИФОРОВА

(Представлено: канд. техн. наук, доц. А.С. АЛЬ НАХДИ)

Представлен краткий обзор отечественного и зарубежного опыта по выявлению причин возникновения коррозии в железобетонных конструкциях, изложенный в различных литературных источниках. Сформированы теоретические подходы по защите строительных конструкций, подвергшихся коррозионному повреждению, предполагающие их дальнейшую практическую реализацию.

Во всем мире в настоящее время проблема коррозии железобетонных конструкций (рис. 1) приобретает особую актуальность. Неблагоприятное сочетание постоянных и переменных нагрузок с воздействием различных физико-химических процессов среды вызывает коррозию бетона и арматуры, что может привести к разрушению конструкций. Вредными реагентами для бетона являются: вода, чистая или содержащая растворы солей и кислот, пары, влажные кислые газы, минеральные масла, раствор сахара, отходы по переработке мяса, продукты химического производств. Внешние нагрузки, вызывая образование трещин в бетоне железобетонных конструкций, ускоряют процесс коррозии бетона и арматуры.

Одно из преимуществ бетона и железобетона – *долговечность*, то есть срок, в течение которого они соответствуют своему назначению и могут безопасно эксплуатироваться.

Долговечность элементов зданий и сооружений зависит во многом от степени агрессивности окружающей среды по отношению к материалам, из которых изготовлены конструкции, то есть коррозионной стойкости этих материалов, проявляющейся в конкретных условиях эксплуатации.

Развитие коррозии приводит к уменьшению размеров и площадей поперечных сечений элементов конструкций, к снижению их несущей способности и жесткости. Именно поэтому коррозия может являться причиной аварийного состояния ЖБК (рис. 2).

Железобетонные конструкции постоянно подвергаются воздействию внешней среды, в результате которого возникает коррозия материала. По характеру воздействий различают химическую, электрохимическую и механическую коррозии.

Поскольку железобетон является композиционным материалом, разрушение железобетонных конструкций может быть результатом коррозии как *бетона*, так и *арматуры*. В первом случае окружающая