

• Основной интерес для туристов из стран Западной Европы, США и Японии представляет нетронутая окружающая среда, природные богатства, древние ландшафты и многообразие флоры и фауны, и всё это у нас есть. Для этой категории туристов замковые комплексы «Мир» и «Несвиж» целесообразнее использовать как центры культурных традиций, а не как памятники истории и архитектуры. Внимание польских и литовских туристов, очевидно, больше привлечет общая история периода ВКЛ и Речи Посполитой. Мотивом к приезду жителей республики могут стать культурно-массовые мероприятия (фестивали, фэсты, спортивные события), отдых на природе с посещением туристских объектов.

• Комплексный подход при создании туристско-культурной территории на базе замковых комплексов «Мир» и «Несвиж» позволит создать благоприятные условия для успешного развития туризма в данном регионе, а также на других туристско-культурных территориях Республики Беларусь.

• Культурно-массовые мероприятия могут быть серьезным мотивом увеличения количества туристов. Некоторые мероприятия можно сделать традиционными (например, фестиваль старинной музыки, конкурсы народных умельцев, рыцарские турниры, ряд обрядовых праздников, литературные вечера, театральные встречи). Местом проведения зрелищных мероприятий (костюмированных представлений, концертов, турниров и т.п.) может стать как помещение, так и площадка под открытым небом. Не должно остаться без внимания ни одно историческое событие, имевшее место в данной местности. При этом следует учитывать, что восприятие современного туриста больше ориентировано на активное участие, а не только на пассивное созерцание, поэтому он должен стать частью этого мероприятия.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Лукьянова, Л.Г. Рекреационные комплексы: учебное пособие / Л.Г. Лукьянова, В.И. Цыбух; под общей редакцией В.К. Федорченко – Киев: Вища школа, 2004. – 365 с.
2. Потаев, Г.А. Преобразование и развитие городов – центров туризма / Г.А. Потаев. – Мн.: БНТУ, 2010. – 227с.

УДК 624.012

Колодич Ю.В.

Научный руководитель: к.т.н., профессор Малиновский В.Н.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ АРОЧНЫХ ПОДКРАНОВЫХ ФЕРМ В ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЯХ

В промышленном строительстве для каркасов производственных зданий применяют, в основном, преднапряженные железобетонные конструкции [1]. Основные несущие конструкции продольного направления каркаса (подкрановые балки и плиты покрытия) связывают между собой поперечные рамы, в состав которых входит преднапряженный ригель (фермы, балки, арки). Масштабы последнего периода развития капитального строительства диктуют требования по непрерывному развитию и техническому совершенствованию сборных элементов, из которых монтируются промышленные здания.

Традиционно совершенствование ЖБК ведется по двум направлениям:

- применение новых эффективных классов сталей и высокопрочных бетонов при сохранении ранее принятых статических схем стропильных конструкций;

из кабины грузоподъемностью 20 т. Группа режима работы крана – 5К. В расчете были приняты следующие схемы загрузки, которые показаны на рисунке 3.

Статический расчет конструкции производили с помощью программного комплекса «Лира». Из полученных усилий рассматривали следующие комбинации: наибольший положительный момент M_{max} соответствующая ему продольная сила N ; наибольший отрицательный момент M_{min} соответствующая ему продольная сила N ; наибольшая продольная сила N_{max} соответствующий ей момент M .

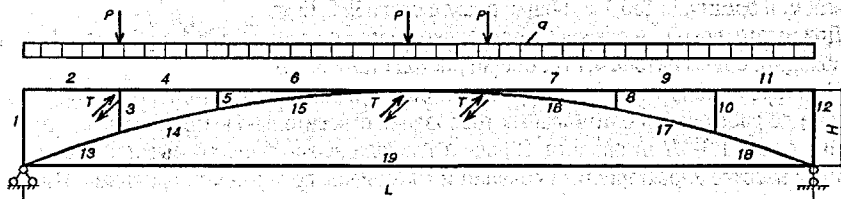


Рисунок 2 – Расчетная схема фермы

где q – равномерно распределенная нагрузка от массы балки и кранового пути, кН/м; P – нагрузка от вертикального давления колеса крана, кН; T – горизонтальная поперечная нагрузка от торможения крана, кН; L – длина балки, м; H – высота балки, м.

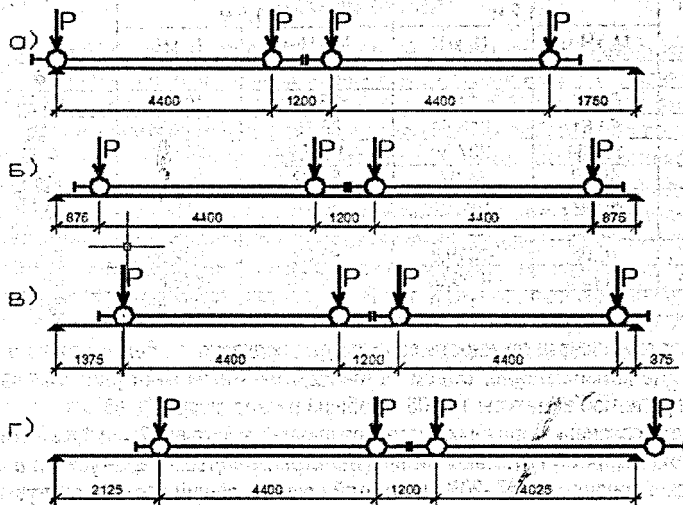


Рисунок 3 – Схемы загрузки вертикальной нагрузкой

Для расчета принят бетон по прочности на сжатие класса $C_{30/37}$, преднапряженная канатная арматура класса S1400, в качестве ненапрягаемой арматуры использовали S500 и S240. Класс по условиям эксплуатации XC1.

Стойки рассчитывались как внецентренно сжатые элементы прямоугольного сечения, верхний пояс – как внецентренно сжатый элемент таврового сечения. Элемент номер 19 (рис. 2), выступающий в качестве затяжки, рассчитывался как центрально растянутый

элемент с предварительно напряженной арматурой. При загрузке конструкции горизонтальной нагрузкой подбиралась преднапряженная арматура, располагающаяся в верхнем поясе фермы.

При сравнении технико-экономических показателей серийной подкрановой балки [1] и подкрановой балки арочного очертания были получены следующие результаты.

Для изготовления подкрановой балки арочного очертания по результатам расчета всех сечений необходимо: объем бетона 2,5 м³, расход ненапрягаемой арматуры 776,78 кг, напрягаемой арматуры 130,1 кг, общий расход стали 982,16 кг.

Для изготовления же обычной подкрановой балки по серии 1.426.1-4 [1], марка БК12-8 необходимо: объем бетона 4,1 м³, общий расход стали 937 кг.

На втором этапе нашего исследования была увеличена высота подкрановой конструкции до соблюдения оптимальных требований относительно высоты стрелы подъема арки к длине 1/6–1/7 от пролета. В расчет приняли арочную ферму высотой 1800 мм, а геометрические характеристики сечений и материалы принимались прежними. Изменения усилий в элементах рассматриваемых вариантов конструктивных решений подкрановых балок арочного очертания представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчетные усилия фермы

Элемент	Расчетные усилия				$\Delta N , кН$
	Подкрановая ферма H=1,2 м		Подкрановая ферма H=1,8 м		
	M, кН·м	N, кН	M, кН·м	N, кН	
1	2	3	4	5	6
1-12	27,45	-211,42	35,64	-198,16	13,26
3-10	54,61	-216,64	86,65	-219,54	2,9
5-8	146,34	-207,39	139,59	-211,75	4,36
2-11	48,59	34,87	57,92	32,44	2,43
4-9	46,52	139,74	49,5	151,29	11,55
13-18	71,32	-1225,71	72,15	-892,29	333,42
14-17	76,06	-1319,8	91,82	-992,66	327,14
15-16	214,28	-1009,09	165,65	-843,82	165,27
19	-	-1175,0	-	-881,55	293,45

По результатам расчета прочности сечений для подкрановой балки арочного очертания высотой 1,8 м необходимо: объем бетона 2,6 м³, масса ненапрягаемой арматуры 734,77 кг, напрягаемой арматуры 104,08 кг, общий расход стали 838,85 кг.

В результате сравнения арочных систем различной высоты (1,2 м и 1,8 м) оказалось, что вследствие принятия оптимальной высоты стрелы подъема арки усилия в элементах снизились в среднем на 17–20%, и по этой причине общий расход арматуры уменьшился на 14,5%.

Таким образом, совершенствуя конструктивные решения подкрановых балок, применяя конструктивные формы, в которых более полно используются прочностные характеристики бетона, можно добиться лучших экономических (критерий оценки производился по расходу материала, так как их эксплуатационные и технологические характеристики практически равноценны), конструктивных (так как нет необходимости арочную балку закрывать стеновыми панелями, как это делается при применении подкрановой балки) показателей и архитектурной выразительности интерьера помещений и фасадов зданий.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Общесоюзный каталог типовых конструкций и изделий. Железобетонные конструкции и изделия одноэтажных зданий промышленных предприятий: сборник 3.01.П-1.90: в 3-х т. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1991.
2. Нагрузки и воздействия (Дополнения. Разд. 10. Прогобы и перемещения): СНиП 2.01.07-85 / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 8 с.
3. Справочник проектировщика. Сборные железобетонные конструкции / Под общ. редакцией проф. В.И. Мурашова – Москва, Госстройиздат, 1959. – 603 с.
4. Бетонные и железобетонные конструкции: СНБ 503.01-02 – Мн.: Стройтехнорм, 2002. – 274 с.
5. Железобетонные конструкции. Основы теории, расчета и конструирования // Курс лекций для студентов строительных специальностей / Под редакцией проф. Т.М. Пецольда и проф. Тура. – Брест: БГТУ, 2002. – 466 с.

УДК 629.083

Лушка Р.Ю., Нуриев Ф.Д.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Дерещук Е. М.

ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ВЫБОРА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

При проектировании конструкций, сооружений, машин, инженер сталкивается с многочисленными вопросами: от идеи создания конструкции и непосредственно до её реализации. Форма конструкции, её размеры, применяемый материал и экономические факторы должны оцениваться постоянно в комплексе на любом этапе её проектирования и изготовления. Перед инженером всегда стоит вопрос: как из огромного количества конструкционных материалов выбрать именно тот, который нужен? Т.е. делать конструкцию из стали, дерева, алюминия, пластмассы или из нетрадиционного материала. Если мы знаем размеры конструкции и свойства материала, из которого она сделана, можно на стадии проектирования попытаться предсказать, насколько она будет прочна, и как будет деформироваться под нагрузкой. От того, как правильно была поставлена задача проектирования и её поэтапное выполнение, зависит дальнейший результат. Этот процесс может быть коротким или длительным, успешным или безрезультатным. И для того, чтобы этот процесс был наиболее успешным, предлагается следующая схема проектирования конструкции:

1. Изучение достижений в этой области;
2. Анализ востребованности данной конструкции и её соответствие современным требованиям;
3. Подбор материалов;
4. От инженера требуется правильно выбрать:
 - 4.1. расчётную схему конструкции;
 - 4.2. режимы её работы;
 - 4.3. характер и метод расчёта;
 - 4.4. правильно оценивать расчёт;
 - 4.5. уметь оценивать надёжность проектируемой или уже изготовленной конструкции;
5. Разработка технологии изготовления конструкции;