

**УДК 624.9**

Белова Е.М., доцент

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ АРОЧНОГО ПОКРЫТИЯ АКВАПАРКА**

В городе-спутнике города Кемерово «Лесная поляна» проектируется здание крытого аквапарка (рис. 1), основными несущими конструкциями покрытия которого приняты пространственные арочные конструкции пролетом 72 м. В связи с тем, что в данном проекте предполагаются арки с большими пролетами, а, значит, и с большой степенью гибкости, то встает вопрос о рациональном и безопасном методе их возведения.

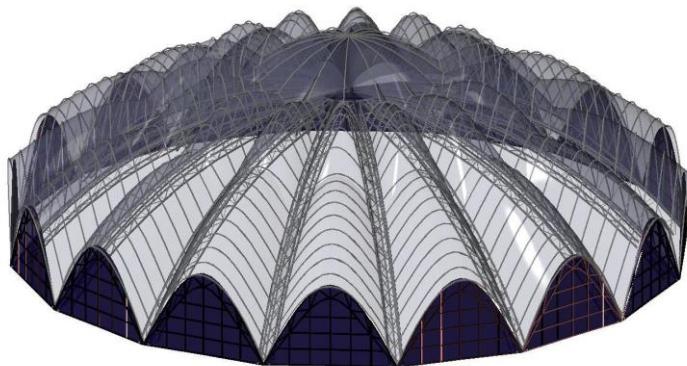


Рис.1. Внешний вид аквапарка

Как правило, большая гибкость арок не позволяет монтировать их целиком, поэтому монтаж выполняют из отдельных частей, предварительно укрупненных на стенде. Основной несущей конструкцией крытого аквапарка являются металлические полуарки пространственного сечения. Несущие конструкции покрытия объединены в шестнадцать треугольных секторов, кривизна поверхности которой контролируется контурными фермами. Пленка ETFE исполняет роль мембранны, похожей на «подушку», и обеспечивает свойство парусности.

Для возведения несущих конструкций полуарок разработаны три вида организационно-технологических схем монтажа. Первый метод предполагает укрупнение полуарок и установку в проектное положение с помощью монтажного крана и промежуточных опор.

В середине будущего сооружения устанавливается монтажная мачта с рабочим настилом для размещения монтажников и временного крепления коньковых частей полуарок. Укрупненные элементы арок монтируются, начиная от фундаментов к коньковым частям, при этом их временная устойчивость и проектная кривизна обеспечивается промежуточными опорами, как показано на рис.

2. Положение (высота) монтажных площадок на промежуточных опорах выверяется нивелирами. Монтажные площадки временных опор оборудуются тарировочными домкратами для точного наведения частей арки при окончательном их креплении.

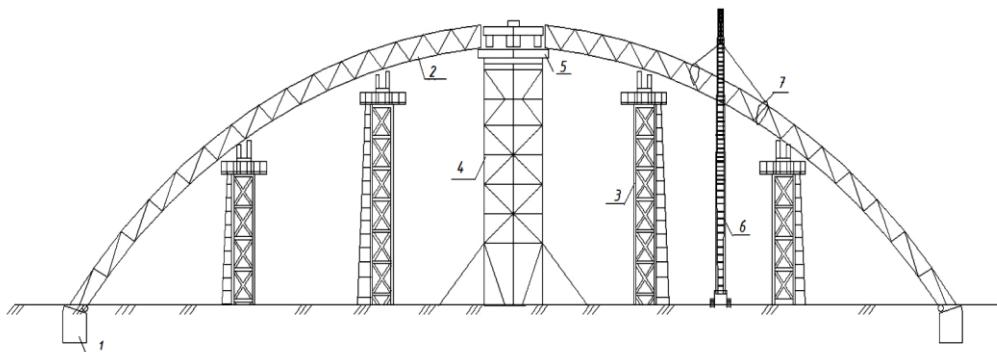


Рис. 2. Принципиальная схема монтажа полуарок:  
1 – фундамент; 2 – монтируемая полуарка; 3 – промежуточная опора;  
4 – монтажная мачта; 5 – рабочий настил; 6 – башенный кран;  
7 – грузозахватное приспособление

В ряде случаев, например, в стесненных условиях или при параллельном ведении работ по монтажу конструкции и технологического оборудования, не удается использовать монтажный кран, поэтому нами предлагаются бескрановые методы:

– сочетание подрашивания средней части арок с помощью подъемника с поворотом крайних частей арок толкателями (рис.3);

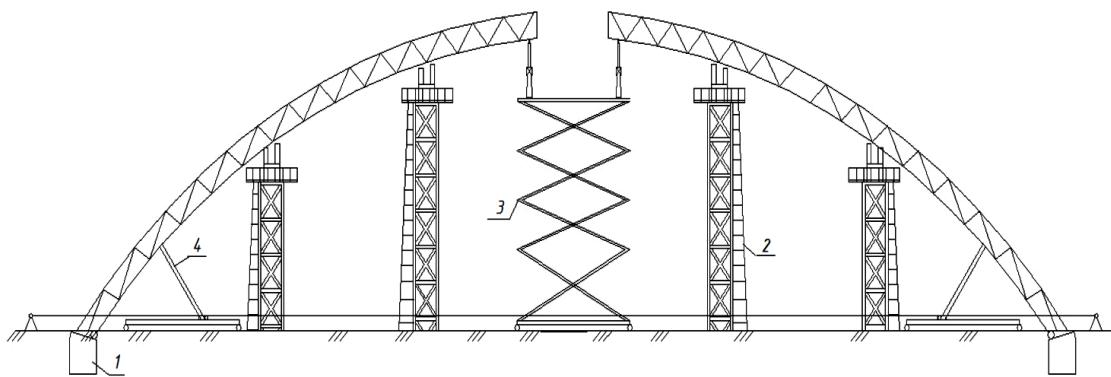


Рис. 3. Принципиальная схема монтажа полуарок с помощью подъемника  
и толкателей:

1 – фундамент; 2 – промежуточная опора; 3 – ножничный подъемный стол;  
4 – толкатель

– подрашивание коньковой части арки с помощью шагающих домкратов  
в сочетании с поворотом вокруг шарнира пяты арки (рис.4).

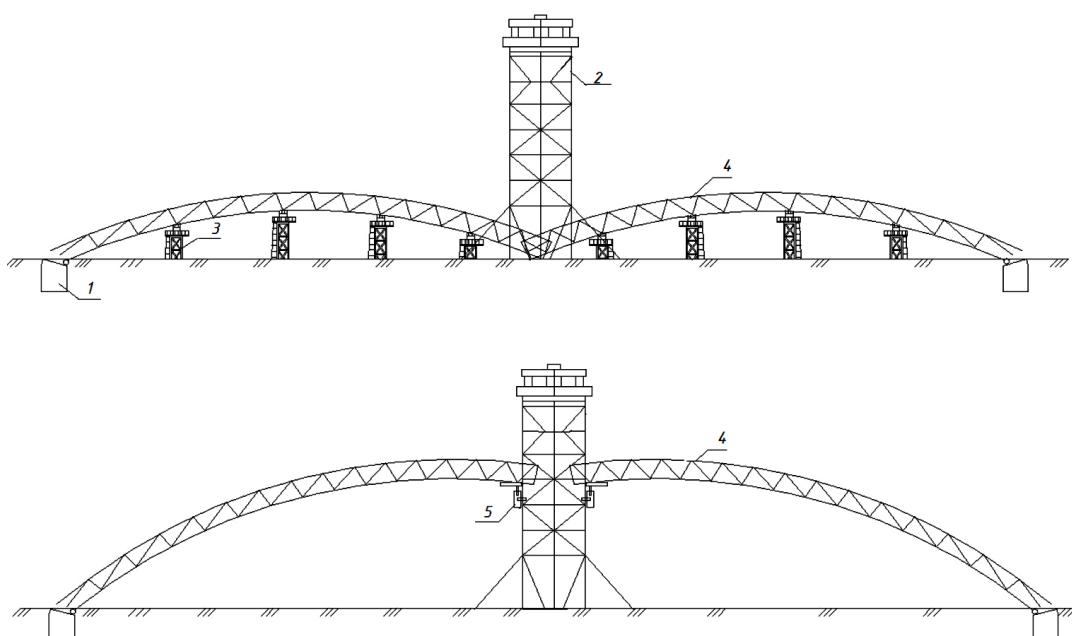


Рис.4. Принципиальная схема монтажа полуарок шагающим домкратом:  
1 – фундамент; 2 – монтажная мачта; 3 – промежуточная опора;  
4 – полуарка; 5 – шагающий домкрат

При разработке следующего метода возведения несущих конструкций нами предлагается укрупнение полуарок на ножничном подъемном столе, а крайние части – на площадке толкателя. При монтаже пята арки жестко сопрягается с фундаментом. Конструкция возводится частями: среднюю часть поднимают подъемным столом и доводят до проектной отметки домкратами; крайние части поднимают толкателями, предварительно приварив к арке уголок для возможности сцепления конструкции с подъемным устройством. На промежуточной опоре сварщики 4-го разряда производят сварку частей полуарок.

С целью снижения массы покрытия и повышения его устойчивости предлагается применить мембрану из ETFE пленки.

Панели мембранны подаются с помощью крана и устанавливаются по заранее укрепленным на полуарках контурным фермам и прогонам. К сетке надувные панели крепятся при помощи специальных алюминиевых зажимов (рис. 5). Толщина пленки, из которой выполнены панели, варьируется от 2 до 4 мм. Показатель толщины больше у нижних «подушек» – для предотвращения повреждения оболочки в результате вандализма. К каждой панели подведено по два отвода от воздушных каналов, опоясывающих здание между каждым рядом панелей.

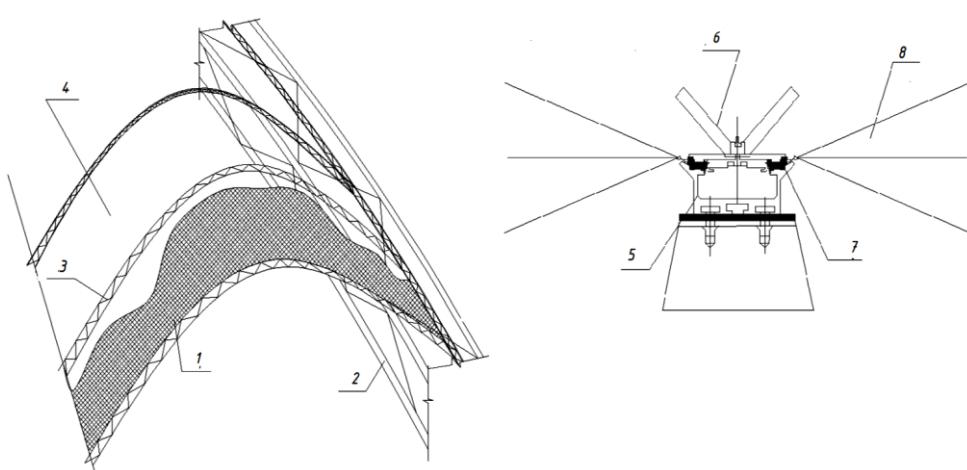


Рис.5. Принципиальная схема натяжения и закрепления мембраны из ETFE пленки:

1 – монтажная сетка; 2 – несущая полуарка; 3 – контурная ферма; 4 – ETFE пленка; 5 – профиль стальной; 6 – декоративная защита; 7 – термическая прокладка; 8 – ETFE мембрана (2 воздушные камеры)

Отличительной особенностью данного материала является:

- проницаемость прямых солнечных лучей 93.8% против 82% стекла;
- многолетняя стойкость к ультрафиолету и пропускание УФ лучей;
- диапазон рабочих температур от -100 до +200°C;
- минимальный коэффициент отражения;
- прекрасная прочность;
- терморегулирующие свойства (меньшие потери в ИК диапазоне);
- поверхность фторопластовой пленки препятствует образованию капель;
- самоочищающаяся внешняя поверхность пленок от снега и грязи;
- легкость (в 100 раз легче стекла), что уменьшает число опорных конструкций, упрощает монтажные работы;
- эффектный внешний вид;
- ремонтопригодность, при ремонте обходятся клейкой лентой;
- пожаробезопасна, не поддерживает распространения огня;
- срок службы пленки 25-50 лет.

#### Список литературы:

1. АкрилШик, Статья «Etfe- мембранны в архитектуре», 2017 г., [http://acrylshik.ru/articles/show/152/Etfemembranyi\\_v\\_arhitekture](http://acrylshik.ru/articles/show/152/Etfemembranyi_v_arhitekture)
2. **Металлические конструкции. Специальный курс**[Текст]: учебное пособие для вузов/ Е.И Беленя, Н.Н. Стрелецкий [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. –М.: Стройиздат, 1982. -472 с.
3. **Технология и организация монтажа специальных сооружений**[Текст]: учебное пособие/ И.А. Афонин, Г.И.Евстратов, Т.М. Штоль [и др.]. -М.: Высшая школа, 1986. -368с.