

Наибольшее содержание крахмала в клубнях (таблица 3) выявлено у сортов «Бородеянский розовый» и «Удача», белка — «Явар» и «Бородеянский розовый», витамина С - у сортов «Явар» и «Удача».

Таблица 3 — Качество клубней сортов картофеля

Сорт	Содержание в клубнях								
	Крахмала, %			Белка, %			Витамина С, мг/%		
	2006 г.	2007 г.	среднее	2006 г.	2007 г.	среднее	2006 г.	2007 г.	среднее
«Невский» - контроль	13,7	10,2	12,0	1,17	1,82	1,5	10,01	10,1	10,1
«Удача»	15,3	17,5	16,4	0,78	1,43	1,1	14,46	9,9	12,2
«Бородеянский розовый»	17,5	17,3	17,4	1,82	1,43	1,6	10,87	11,7	11,3
«Явар»	13,3	15,2	14,3	1,5	2,01	1,8	15,0	ПД	13,1

Что касается полевой устойчивости сортов картофеля к наиболее распространенным и вредным болезням (фитофтороз, вирусные болезни), то по этому показателю все анализируемые сорта картофеля нуждаются в улучшении.

По обобщающим показателям экономической эффективности выращивания картофеля (таблица 4) бесспорным лидером является сорт «Удача».

Таблица 4 — Экономическая оценка различных сортов картофеля

Сорт	Урожайность, т/га	Цена 1ц/руб.	Стоимость продукции, руб./га	Затраты, руб./га	Чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
«Невский» - контроль	11,1	800	8880	3700	5180	140,0
«Удача»	14,8	850	12580	4300	8280	192,5
«Бородеянский розовый»	11,0	850	9350	3950	5400	136,7
«Явар»	10,5	800	8400	3200	5200	162,5

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ

Р.И. Фурунжиев, канд. техн. наук, проф.

Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)

УЯК 004.3258

Современные программные комплексы обеспечивают компьютерный инженерный анализ и проектирование сложных конструктивных решений при различных внешних воздействиях. Особое место среди них занимает программа ANSYS (фирмы ANSYS Corporation), которая позволяет учитывать при моделировании специфические особенности объекта при проектировании, возведении и эксплуатации. В настоящей работе приводятся результаты компьютерного инженерного анализа напряженно-деформированного состояния конструкции вантового покрытия спортивно-зрелищного комплекса «Минск-арена», выполненные автором, с учетом изменения расчетной схемы объекта, на базе этой программы.

Проект разработан проектным институтом «Белгоспроект» (главный конструктор - Березовский С. Л.). Внутренний диаметр конструкции покрытия 116 м. На рисунке 1 показана схема общего вида вантового покрытия.

Это уникальное на территории бывшего СНГ спортивно-зрелищное сооружение будет сдано в эксплуатацию в середине 2009 года. На рисунке 2 показан каркас строящегося сооружения. В верхней части рисунка показано нижнее монолитное железобетонное кольцевое устройство, на которое передаются усилия от стабилизирующих вант, фирмы Freyssinet International & Cie. Верхнее монолитное железобетонное кольцевое устройство, на которое передаются усилия от несущих вант, еще не выполнено и представлено на рисунке лишь маленьким фрагментом.

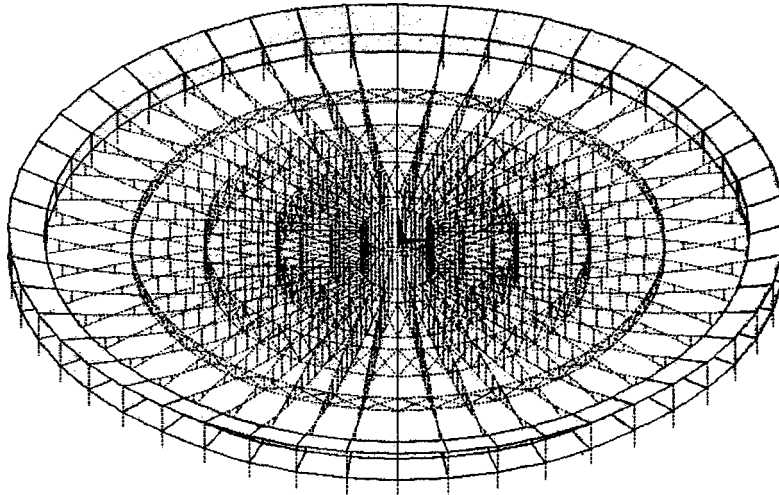


Рисунок 1 — Схема вантового покрытия спортивно-зрелищного комплекса «Минск-арена»

Характерными особенностями модели конструкции вантового покрытия, которые частично ограничили возможность применения других программ, являются:

- геометрическая нелинейность модели, которая связана с существенной деформативностью конструкции (деформации в центре системы под нагрузкой составляют величину более одного метра), и конструктивная нелинейность, связанная с тем, что стальные ванты работают преимущественно только на растяжение;
- изменение геометрии расчетной схемы под нагрузкой, связанные с опусканием временной опоры в центре сооружения в процессе возведения при наличии усилий в вантах и специальных технологических зазоров;
- возможность выхода из строя некоторых элементов и изменения тем самым расчетной схемы конструкции в процессе эксплуатации.



Рисунок 2 — Каркас строящегося спортивно-зрелищного комплекса

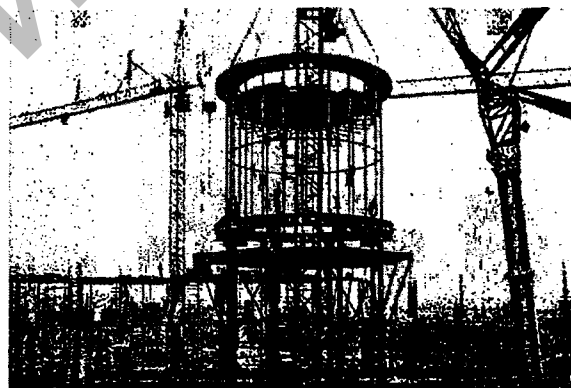


Рисунок 3 — Центральное кольцевое устройство в процессе установки на временную монтажную опору

Проектом предусматривается многоэтапное постепенное увеличение начальных усилий в стабилизирующих вантах. В настоящей работе рассматривается четвертый этап. Центральное кольцевое устройство первоначально устанавливается на временной монтажной опоре на высоте 30 м (рисунок 3). Усилия в стабилизирующих вантах доводятся до величины 50 т

с помощью специальных натяжных устройств. Внешняя нагрузка на рассматриваемом этапе - нормативный собственный вес. После монтажа вантовых ферм и выполнения натяжения стабилизирующих вант временная опорная башня опускается (с помощью специальных домкратов, установленных в основании башни).

Учитывая специфику задачи и необходимость поиска рациональных технологических решений моделирование осуществлялось в командном режиме системы Ansys. На рисунке 4 показан фрагмент программы формирования геометрии конструкции. Геометрические размеры — в метрах.

```

pi=4*atan(1)
ru=2*pi/48      !Угол между фермами в радианах
*do,j,1,48
! Узлы несущих вант
l=37*(j-1)
c=cos(ru*(j-1))
s=sin(ru*(j-1))
n,1+l,6*c,-6.0,6*s
n,2+l,11*c,-5.995,11*s
n,17+l,57.5*c,0.0,57.5*s
n,18+l,58.0*c,0.17216,58.0*s
! Узлы стабилизирующих вант
n,19+l,6.0*c,1.700,6.0*s
n,20+l,11.0*c,1.653,11.0*s
n,36+l,58.0*c,-3.300,58.0*s
n,37+l,58.0*c,-6.600,58.0*s
*enddo

```

Рисунок 4 — Фрагмент программы формирования геометрии объекта

На рисунке 5 показан фрагмент конечно-элементной расчетной схемы (правой части вантовой фермы 1) с нумерацией узлов.

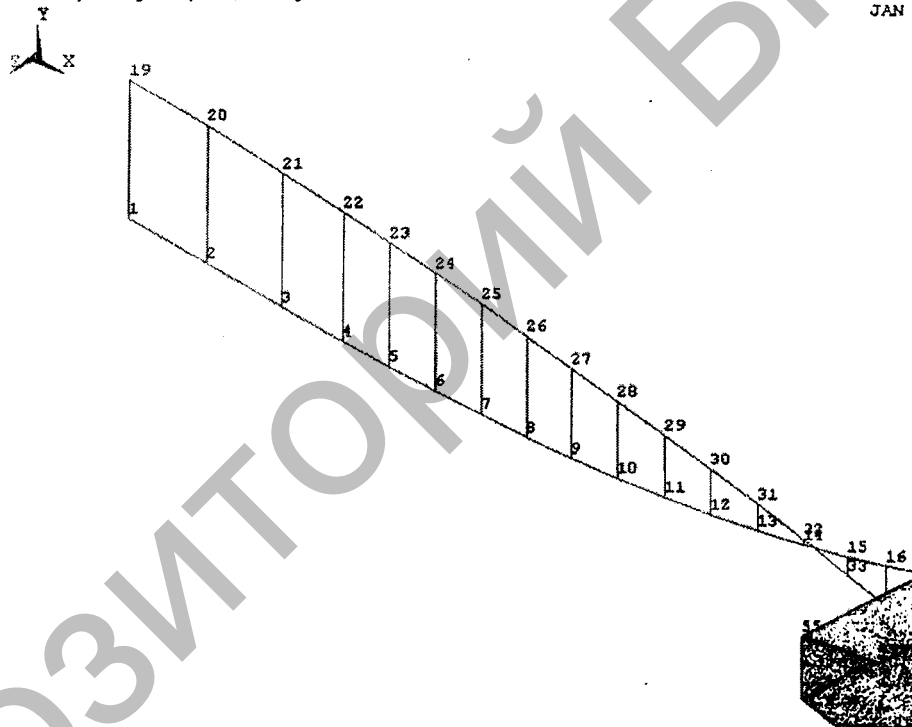


Рисунок 5 — Нумерация узлов правой половины вантовой фермы 1

После демонтажа временной опорной башни узлы конструкции получают перемещения, приведенные в таблице 1.

Таблица 1.

Вертикальные перемещения узлов (м)		Горизонтальные перемещения узлов (м)	
1 - 17	19 - 35	1 - 17	19 - 35
1 -1.1052	19 -1.1051	1 0.11438E-02	19 0.17346E-02
2 -0.97217	20 -0.97354	2 0.28911E-02	20 -0.13789
...
16 0.64960E-01	34 0.65076E-01	16 -0.26450E-01	34 0.50928E-02
17 -0.20024E-03	35 -0.95662E-04	17 -0.40961E-02	35 -0.36970E-02

Исходное и деформированное состояния конструкции после демонтажа временной опорной башни показано на рисунке 6.

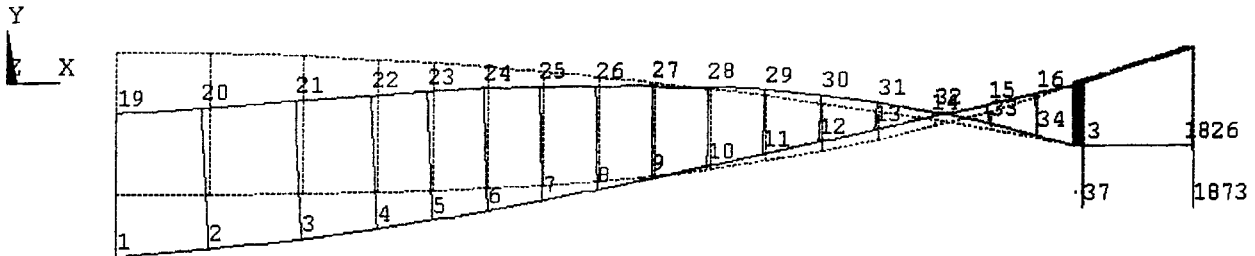


Рисунок 6 — Исходное и деформированное состояния конструкции после демонтажа временной опорной башни (деформации показаны в увеличенном масштабе)

Как видно, вертикальные перемещения центрального опорного кольца (узел 1) составляют — 1.105 м. Заметим, что при полных расчетных нагрузках эти перемещения достигают величины — 1.4 м. Этот факт учтен разработчиками проекта при разработке конструктивного решения по обеспечению водоотвода с кровли.

После демонтажа опорной башни усилия в несущих вантах составили (в Ньютонах):

в элементе 1-2 - $0.57620E+06$ Н,

в элементе 16-17 - $0.58402E+06$ Н.

Усилия в стабилизирующих вантах:

в элементе 19-20 - $0.43686E+06$ Н,

в элементе 34-35 - $0.46442E+06$ Н.

Усилия в связевых элементах на рассматриваемом этапе малы вследствие односторонней работы этих элементов. Это позволяет допустить установку связевых элементов после опускания башни при технологической целесообразности этого. Предполагается, что они выполнены из стальных стержневых элементов диаметром 25 мм. Активно включаются связевые элементы в работу лишь при несимметричных внешних силовых воздействиях. Причем наибольшие усилия возникают в верхних и нижних горизонтальных связевых элементах, расположенных со стороны центрального кольцевого устройства.

На следующих этапах нагружения выполняется компьютерный инженерный анализ нагруженно-деформированного состояния конструкции при расчетных внешних воздействиях, в том числе односторонних и температурных воздействиях. Использование специальных конечных элементов системы ANSYS, способных включаться или выключаться из расчетной схемы, позволяет оценить последствия изменения расчетной схемы конструкций за счет выключения из работы тех или иных элементов в процессе эксплуатации.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА «EDM»

В.О. Чернышев, проф., д-р техн. наук, главный научный сотрудник,

Л.Н. Величко, директор по маркетингу,

Л.П. Качура, технический директор,

Ю.Н. Метлицкий, директор по проектам

ЗАО «НПП Белсофт» (г Минск)

В настоящее время широкое распространение находят специализированные автоматизированные системы электронного документооборота (АСЭД), выполненные на платформе Electronic Document Management System (EDMS), которые позволяют справиться со стремительно растущим объемом документов. Эта платформа может быть положена в основу создания АСЭД различных учреждений и других субъектов хозяйствования, основной функцией которых является организация внутреннего и внешнего движения электронных документов.

Современные EDM-системы электронного документооборота характеризуются:

- использованием разнообразных клиентских мест и транспортных сред (электронная почта, видеоконференцсвязь, Web-интерфейсы, клиентские модули и др.);