

Во ФТИМС такая локальная много-уровневая система будет представлена в демонстрационной версии, апробирована и обеспечена технической документацией с метрологическим обеспечением аппаратно-программных средств компьютерной сети дистанционного мониторинга процессов и оборудования.

УДК 621.744.072.2

В. С. Дорошенко, В. П. Кравченко

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБОЛОЧКОВЫХ ЛИТЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Снижение веса отливок при сохранении требуемой прочности является важным условием правильного конструирования литых деталей. Перевернутая цепная линия - идеальное очертание для арок и куполов, элементы которых имеют, например, люки, дождеприемники, горизонтальные решетки. Однородная арка в форме перевернутой цепной линии испытывает только деформации сжатия, но не изгиба. Известно применение метода инверсии гибких висячих сетей, формируемых из плоского положения действием силы тяготения. Это метод физического моделирования опорной поверхности безмоментной сводчатой оболочки сложной криволинейной поверхности путем переворачивания висячих сетей [1].

Такую сеть-паутину, свисавшую с потолка, широко использовал архитектор А. Гауди (1852-1926). Суть моделирования – в приравнении сил сжатия силам растяжения, купол имитируют в перевернутом виде. Веревки с грузами заменяют представление части купола, колонны, стены. Если кусок стены толщиной в полкирпича, то на веревке, через каждые 5 см крепили свинцовые грузики по 10 г, если в полный кирпич - по 20 г. Получалась цепь из грузов. Если купол должен быть установлен на 6 разветвленных колонн, то к потолку подвешивали 6 таких масштабированных цепей и к их концам крепили веревки с грузами, пропорционально весу купола. В итоге получали "цепной" прогиб. Оставалось обрисовать форму, зафиксировать пропорции линейкой и перевернуть картинку. Если на купол надо поставить статую, к центру веревочной паутины подвешивали груз, соизмеримый со статуей. Форма купола изменялась, он вытягивался, меняли угол "колонны".

Однако предложенные сегодня висячие сети – это специальные, гибкие растягивающиеся достаточно дорогие конструкции [1], из плоского положения которых

часто сложно сформировать действием силы тяготения оболочку требуемой выпуклости при закреплении ее над отверстием произвольной формы. Для оболочковых конструкций по аналогии с моделированием методом переворачивания висячих сетей предложено моделирование методом переворачивания провисающей нагретой термопластичной синтетической пленки. Для испытаний использовали полиэтиленовую пленку или сэвилен марки 11304-075, ТУ 6-05-1636-97, которая часто применяется при вакуумной формовке для облицовывания модельных комплектов при ее не менее 6-ти кратном удлинении. Толщина пленки - в пределах 75-100 микрон. Пленка при нагревании до пластичного состояния в литейном цехе провисала под собственным весом. Опробовали моделирование формы отливки крышки люка полиэтиленовой пленкой, закрепив ее в проеме и нагревая ее трубчатым электронагревателем (ТЭН). Когда пленка провисла на требуемое расстояние, ее сфотографировали для обработки фотографии на компьютере. Провисание регулировали изменением температуры ТЭНа или степени его приближения к пленке. Для глубокого провисания допустимо применение нагревателей инфракрасного излучения или другого типа. Пленка легко закрепляется по краю проема любой конфигурации, а подобная технология нагревания отработана для процесса вакуумной песчаной формовки. Это упрощало моделирование без применения сетей особой конструкции со специальными свойствами и сложным процессом регулирования степени провисания.

Предложено физическое моделирование таким же методом деталей литого контейнера для захоронения радиоактивных отходов, описанного в статье [2]. Возможно моделирование оптимальной формы стенок или вставок из каменного материала (подобно песчаным стержням) в эти стенки для облегчения отливки корпуса контейнера. Такая конструкция трехслойных стенок литого контейнера предложена в описании изобретения [3].

Список литературы

1. Козлов Д. Ю. Топологический метод создания физических моделей точечных поверхностей // МАРХИ - 2008. - № 1 <http://www.marhi.ru/AMIT/2008/1kvar08/Kozlov/article.php>
2. Здохненко В. В., Дорошенко В.С. Литые контейнеры для захоронения радиоактивных отходов // Энергетика и промышленность России. -2013. -№ 01-02.- С. 47.
3. Пат. 90494 UA, МПК В22D 25/00, В22D 15/00, G01F 5/00. Спосіб виготовлення вилівки корпусу контейнера для захоронення та транспортування радіоактивних відходів / Козак Д. С., Бубликов В.Б., Шейко А.А. та ін.- Опубл. 10.11.2009, бюл. № 21.