

Испытуемый КЦХ.ПКМ-25/0,4 согласно техническому заданию имеет следующие основные технические характеристики:	
Максимальная масса брутто, т	36,00
Собственная масса с каркасом контейнера, т, не более	4,16
Общая вместимость, м ³	23,80
Максимально допустимое рабочее давление, МПа	0,4
Испытательное давление, МПа	0,6
Габаритные размеры, мм:	
длина	6058,6
ширина	2438,5
высота	2591,5
Расстояние между центрами отверстий угловых фитингов, мм:	
по длине	5853,5±4,5
по ширине	2259±4.

Для организации испытаний ИЦ ЖТ «СЕКО» на основе рекомендаций ООО «НТИЦ «АпАТЭК-Дубна» разработал и согласовал с ФАУ «Российский морской регистр судоходства» следующие методики:

- Программа и методика статических испытаний контейнера-цистерны с емкостью из ПКМ модели КЦХ.ПКМ-25/0,4.
- Программа и методика динамических испытаний контейнера-цистерны с емкостью из ПКМ модели КЦХ.ПКМ-25/0,4.
- Программа и методика гидравлических испытаний контейнера-цистерны с емкостью из ПКМ модели КЦХ.ПКМ-25/0,4.

Методики разрабатывались на основе действующей нормативной документации и типовых методик испытаний КЦ, одобренных РС.

Испытания проведены под контролем ФАУ «РМРС» в полном объеме, предусмотренном методиками испытаний.

На всех этапах испытаний оценивалась прочностные характеристики котла и контейнера в целом. Проведены работы по наклейке тензорезисторов на котел контейнера-цистерны модели КЦХ.ПКМ-25/0,4, также были размечены референсные дуги для определения изменения кривизны котла при различных нагрузках. Тензометрирование обеспечило получение результатов деформаций по каждой контрольной точке, которые в дальнейшем были пересчитаны в напряжения. Статические испытания проводились на специализированном стенде.

При проведении динамических испытаний на продольный удар на каждый из нижних угловых фитингов, расположенных в сторону удара (F и G), были установлены акселерометры, которые обеспечили регистрацию продольных ускорений, возникающих при динамических нагрузках, с последующим построением кривой СУО. Регистрировалась также скорость соударения вагона-бойка с платформой.

При гидравлических испытаниях регистрировались показания тензодатчиков, а также измерялись длины референсных дуг. Испытания проводились с достижением максимально допустимого рабочего давления 0,4 МПа и испытательного давления 0,6 МПа. После достижения испытательного давления контейнер находился под нагрузкой 30 минут.

УДК 629.463.2

ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ КУЗОВОВ ВАГОНОВ-ХОППЕРОВ

В. И. СЕНЬКО, А. В. ПИГУНОВ, П. М. АФНАСЬКОВ
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Для оценки несущей способности вагонов-хопперов были разработаны расчетные конечные элементные модели. На рисунке 1 представлены модели кузовов вагонов для перевозки минеральных удобрений (19-9774), цемента (19-9862) и зерна (11-739).

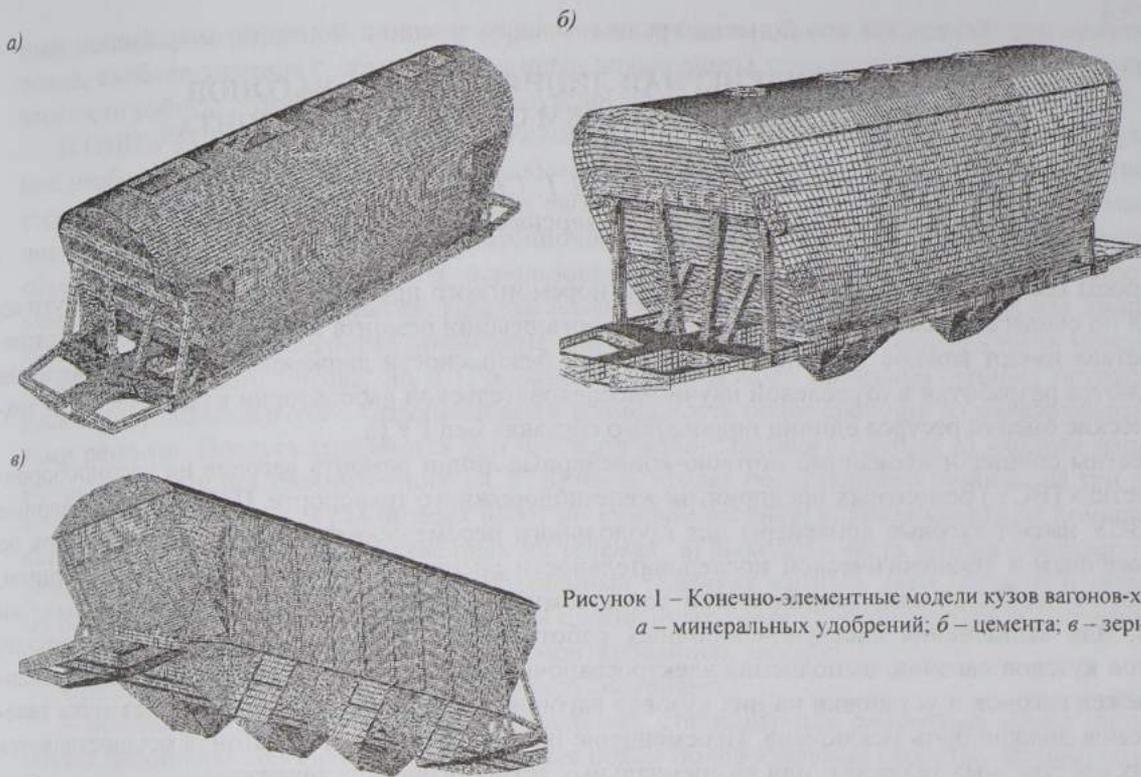


Рисунок 1 – Конечно-элементные модели кузовов вагонов-хопперов: а – минеральных удобрений; б – цемента; в – зерна

Модели разработаны на основе конструкторской документации на вагоны. При их составлении использовались два типа конечных элементов – плоские пластинчатые трех- и четырехугольные. Они позволяют проводить расчеты с учетом любого вида и сочетания эксплуатационных нагрузок.

Одной из особенностей вагонов-хопперов является наличие наклонных торцевых стен и стенок бункеров для обеспечения выгрузки сыпучих грузов самотеком. Угол наклона торцевых стен и бункеров зависит от угла естественного откоса груза.

В соответствии с требованиями «Норм для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)» активное (статическое) давление распора насыпного груза на единицу площади наклонных стенок кузова в общем случае определяется по формуле

$$P_a = \frac{(1 + K_{дв}) \gamma g y \sin(\alpha + \varphi)}{\sin^2 \alpha \sin(\alpha - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \beta)}{\sin(\alpha - \delta) \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

Как показало практическое использование приведенной зависимости, полученные значения давления, действующего на наклонные стены кузовов, завышены и не отражают реальной нагруженности конструкций. На рисунке 1, а и б приведены конструкции кузовов вагонов, имеющих так называемую «каплевидную» форму. В «Нормах ...» приведена зависимость для определения давления на вертикальную стену и ничего не сказано, как нагружать боковые стены данной формы.

При определении нагрузок, действующих на торцевую стену и возникающих при соударении вагонов, наблюдается аналогичная ситуация. Получаемые значения нагрузок также завышены и, по нашему мнению, не соответствуют реальным.