

ИЛЬИНОВ А.А., СЕРГИЕНКО Н.Е., канд. техн. наук, доц

К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ КАРКАСА КАБИНЫ САМОХОДНОГО ШАССИ

Уменьшение травм водителя и тяжелых последствий при опрокидываниях тракторов связано, прежде всего, с прочностными показателями каркаса кабин.

Возросшие скорости движения тракторов, увеличение их массы повысили требования, предъявляемые к защитным свойствам, именно с точки зрения способности их выдерживать ударные нагрузки. С экономической точки зрения целесообразно уже на этапе проектирования определить эти свойства кабины.

Расчет на прочность защитной конструкции предлагается выполнить следующим образом:

- Определить параметры нагружения каркаса при опрокидывании трактора.
- Расчитать на прочность каркас.

Основные этапы проведения расчета на прочность конструкции кабины следующие:

1. Определение параметров соударения защитного каркаса с грунтом.

Анализ информации по оценке аварийных ситуаций автотракторной техники показал, что наиболее тяжелые последствия для колесных тракторов класса 0,6 – 1,4 происходят при боковом опрокидывании. Поэтому силу соударения следует определять для этого вида опрокидывания. В реальных случаях опрокидывания сила соударения зависит от таких параметров, как начальная скорость опрокидывания, жесткость грунта, характеристики каркаса. Моделирование на основе составления дифференциальных уравнений движения рассматриваемой системы позволяет учитывать эти факторы. Математическую модель опрокидывания трактора предлагается получать итерационным методом посредством разработки нескольких моделей. В начале для решения задачи использовать модель первого порядка сложности, отличающаяся наиболее простым математическим описанием. На основе опыта и анализа ее применения составляется модель второго порядка сложности, являющаяся по сравнению с первой более полной и сложной и

т.д. до тех пор, пока не будет получена адекватная модель для решения поставленной задачи.

2. Определение параметров нагружения каркаса кабины.

Точный расчет на ударную нагрузку является сложным. На практике применяют упрощенные методы расчета. Суть их состоит в следующем: при точном расчете по заданным начальным условиям определяется движение упругой системы в процессе удара, в отличие от этого при упрощенном расчете закон движения задается на основе тех или иных соображений и вычисляются приближенно величины: максимальные усилия и перемещения и др.

Игнорирование массы каркаса и шин позволяет задачу удара свести к задаче колебания системы при воздействии на нее импульса силы.

3. Определение скорости соударения защитного каркаса с грунтом.

Опрокидывание трактора рассмотрим как вращение вокруг неподвижной оси, проходящей через опору заднего колеса. При моделировании примем следующие допущения: точка опоры заднего колеса в процессе опрокидывания не смещается, вращение трактора происходит на угол $\pi/2$, т.е. при опрокидывании трактор не кувыркается. Дифференциальные уравнения составляются в предположении, что жесткость шины не зависит от угла приложения нагрузки.

4. Определение податливости каркаса.

Податливость каркаса определяется из расчета пространственной модели каркаса, являющейся его расчетной схемой, при воздействии на нее единичной нагрузки, приложенной в месте удара. Величина силы соударения зависит также от места и направления приложения нагрузки, поэтому при определении податливости исследуется каркас в целом. Каркас нагружается системой единичных сил, отображающих возможные места и направления приложения ударных нагрузок. Расчет каркаса выполняется с использованием современного пакета прикладных программ. В этом случае возможно представить наглядно в виде анимаций движения каркаса с указанием величин напряжений, перемещений и распределение их по конструкции с использованием цветовых диаграмм.

Список литературы: 1. Повышение технического уровня самоходного шасси тягового класса 0,6 – ХЗТСШ. Исследование прочностных свойств каркаса кабины самоходного шасси класса 0,6 методом статического нагружения согласно требованиям методики ИСО, ОЕСД и разработка рекомендаций: Отчет о НИР / ПФ НАТИ. – Чехов, 1982. – 96 с. 2. Ильинич И.М., Никонов В.В., Кальченко Б.И. Расчет, проектирование и испытание кабин тракторов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 213 с. 3. Проскураков В.Б. Динамика и прочность рам и корпусов транспортных машин. – Л.:

Машиностроение, 1972. – 232 с. **4.** Под ред. *Ксеновича И.П.* Тракторы. Проектирование, конструирование и расчет. – М.: Машиностроение, 1991. – 544 с. **5.** *Сегерлинд Л.* Применение метода конечных элементов. – М.: Мир, 1979. – 392 с.