

- при выборе специальности обучения в учебном заведении необходим учет требований рынка труда и вести анализ перспективы развития желаемой специальности;
- необходимо вести работу по формированию готовности специалиста и выпускника вуза к переезду к месту работы в другой регион, в том числе и районы крайнего севера и дальнего востока.
- необходимо формировать трудовую мобильность у выпускников учебных заведений;
- формировать способность к постоянному самообучению;

Литература:

1. Трудовые ресурсы.
http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_force/ (дата обращения 16.11.019)
2. Стратегия успешного трудоустройства
http://www.bstu.ru/about/press_center/news/21975/strategiya-uspeshnogo-trudoustroystva (дата обращения 16.11.019)
3. StudFiles <https://studfile.net/preview/5127336/page:8/> (дата обращения 16.11.019)
4. Федеральная государственная служба статистики.
http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139916801766(дата обращения 16.11.019)

Ефименко А.В., Щербак О.В.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, г. Харьков

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ БАШЕННОГО КРАНА НА НАТУРНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛЯХ

В работе [1] авторы приводят информацию, что аварии башенных кранов составляют 40 % общего количества аварий стреловых грузоподъемных кранов. Наиболее часто (30 % случаев) причиной аварий башенных кранов является нарушения условий безопасной эксплуатации, связанных с неисправностью ограничителей грузоподъемности и перегрузкой башенного крана, неудовлетворительным состоянием крановых путей и проведением работ при скорости ветра[2] (рис.1), превышающей предельные значения. Следует отметить, что такие аварии к несчастью приводят к травмированию и гибели как машиниста, так и работающих на объекте. Поэтому работы, направленные на устранение таких случаев актуальны и важны.



Рис.1. Авария башенного крана

Расчет устойчивости башенных кранов выполняется в соответствии с ГОСТ 13994-81, где определяется грузовая и собственная устойчивость. Оспаривать важность такого расчета не имеет смысла. Однако с развитием компьютерных систем управления имеется возможность исключить большинство нештатных ситуаций. В настоящее время ведущими зарубежными фирмами башенные краны оборудуются надежными системами безопасности, лидером здесь является немецкая фирма Liebherr с системой Litronic и рядом других систем [3].

Для повышения эффективности подготовки специалистов на кафедре строительных и дорожных машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета создан натурный образец башенного крана, для отработки систем безопасности и обеспечения устойчивости крана в различных нештатных ситуациях (рис.2).



Рис.2. Натурная модель башенного крана

Для проверки результатов исследования натурального образца была создана компьютерная модель в программе SolidWorks (рис.3).

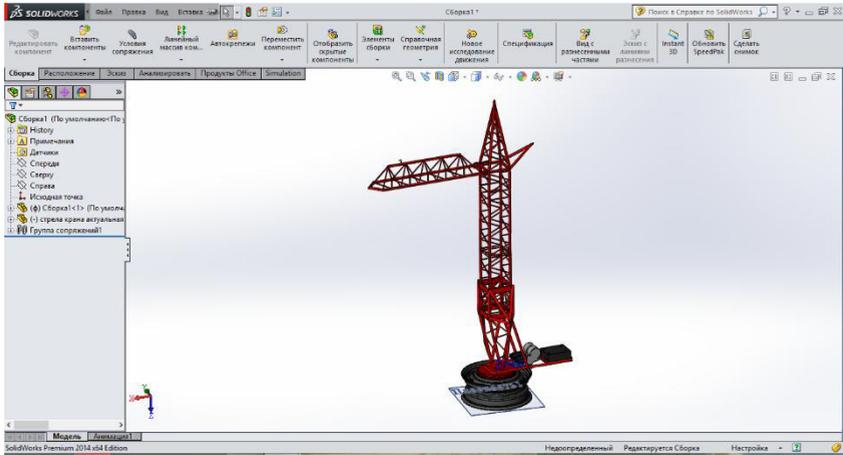


Рис. 3. 3D модель башенного крана

В пакете 3D моделирования SolidWorks, к сожалению, нельзя получить значение статического коэффициента устойчивости, но можно взять все необходимые данные для того, чтобы статический коэффициент устойчивости определить расчетным методом. Для этого строим упрощенную расчетную схему с линейными размерами и центрами масс, взятыми из компьютерной модели. Для определения устойчивости будем использовать зависимость (1).

$$k_2 = \frac{G[(b+c) \cdot \cos \alpha - h_1 \cdot \sin \alpha] - \frac{Q \cdot n^2 \cdot a \cdot h}{900 - n^2 \cdot H} - \frac{66(G_{np} + Q) \cdot n \cdot a \cdot h}{(900 - n^2 \cdot H) \cdot g \cdot t_3} + \frac{Q \cdot v}{q \cdot t} \cdot (a-b) - \frac{(G_{np} + Q) \cdot v_2'}{g \cdot t_2} \cdot h - \frac{(G_{np} + Q) \cdot v_2''}{g \cdot t_2} \cdot (a-b) - W_p - W_1 \cdot p_1}{Q \cdot (a-b)} \geq 1,15 \quad (1)$$

Предварительные расчеты – кран установлен на горизонтальной площадке. Силы ветра и инерции не учитываются тогда

$$k_1 = \frac{G \cdot (b + c)}{Q \cdot (a - b)} \geq 1,4 \quad (2)$$

$$k_1 = \frac{18,579 \cdot (187 + 39)}{5 \cdot (605 - 187)} = 2,009 \geq 1,4$$

Таким образом мы видим, что условие выполняется. Окончательный коэффициент грузовой устойчивости определяется по видоизмененной формуле

$$k_1 = \frac{M_{y0} - M_1 - M_2 - M_3 - M_4 - M_5 - M_6 - M_7 - M_8 - M_9}{M_{cp}} \geq 1,15 \quad (3)$$

$$k_1 = \frac{1914 - 3788 - (-16330) - 2841 - 944,6 - 896,4 - 2,013 - 2009 - 2590 - 695}{2090} = 2,145 \geq 1,15$$

По этим формулам мы рассчитываем все рабочие положения крана с разным углом наклона стрелы. По результатам расчета строим графические зависимости коэффициента грузовой устойчивости от вылета стрелы (рис.4) и график зависимости перемещения центра масс от угла наклона стрелы (рис.5).

Следующим этапом были определены коэффициентов грузовой устойчивости но уже на расчетной модели.

По результатам полученных расчетов строит графики адекватности компьютерной и расчетной модели (рис.6).

Расхождение расчетов определяем по формуле

$$\varepsilon = \frac{|k_{1M} - k_{1K}|}{k_{1K}} \cdot 100\% \quad (4)$$

$$\varepsilon = \frac{|2,89 - 2,74|}{2,74} \cdot 100\% = 6\%$$



Рис.4. Зависимость коэффициента грузовой устойчивости от вылета стрелы

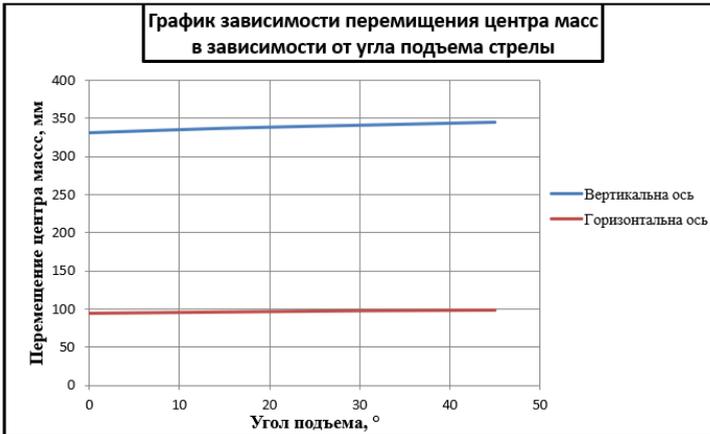


Рис.5. Перемещение центра масс в зависимости от вылета стрелы

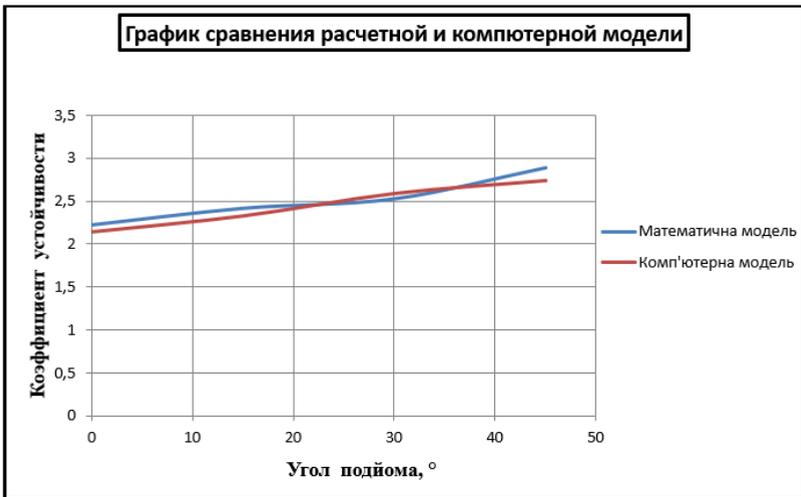


Рис.6. График сравнения расчетной и компьютерной модели

Как видно из рис.6 компьютерная модель адекватна.

Выводы

Исследования показали главное преимущество компьютерного моделирования – подготовка компьютерной модели в процесс моделирования занимает относительно не много времени, что позволяет в короткий промежуток времени проводить различные эксперименты.

В ходе всех испытаний было сопоставлены данные полученные в процессе компьютерного моделирования с данными, полученными экспериментально, это сравнение показало не большой процент погрешности, поэтому можно утверждать, что компьютерное моделирование является мощным инструментом исследования рабочих процессов.

Литература:

1. Синельщиков А.В. Совершенствование методов расчета устойчивости башенных кранов // А. В. Синельщиков, Б. Л. Булатов/ Вестник АГТУ. 2010. № 2 (50).- С.36-37.
2. <https://info.sibnet.ru/article/325933/>
3. <https://os1.ru/article/24348-tendentsii-v-razviii-bashennyh-kranov-bashennoe-kranov-razdvigaya-granitsy-vozmojnogo-ch-5>

Ефимова Е. Н.

*ГБПОУ «Сахалинский промышленно-экономический техникум»
г. Южно-Сахалинск*

«Каждому человеку соответствует определенный
род деятельности, который делает его полезным
для общества и одновременно
приносит ему счастье...»

Морис Баррес

(1862—1923) — французский писатель

ПРОФОРИЕНТАЦИОННАЯ ЭКСКУРСИЯ КАК ОДНА ИЗ ЭФФЕКТИВНЫХ ФОРМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ГБПОУ "СПЭТ"

В современных социально-экономических условиях формирование личности будущего профессионала, обладающего трудовой мобильностью и способного выдержать конкуренцию на рынке труда, имеет немаловажное значение.