

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ СИСТЕМАМИ. СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ЭКОМОБИЛЕЙ

УДК 62.519

### ПЕРСПЕКТИВНЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ АУТРИГЕРАМИ

**А.В. Дикевич, магистрант, А.В. Матренин, студент, БГТУ им. В.Г. Шухова**

***Аннотация:** Как известно, в последние годы, как в России, так и во всем мире, заметно участились случаи опрокидывания кранов и подъемников в результате проседания почвы под опорами. Так же наряду с проседанием грунта часто происходят случаи опрокидывания и переворотов крано-манипуляторных установок вследствие перегруза. Что бы не допустить случайных переворотов автокранов нужно рационально использовать существующие системы контроля, а так же внедрять новые системы защиты и управления.*

***Ключевые слова:** аутригер, безопасность, система контроля, система управления, машина.*

### ПЕРСПЕКТИВНІ АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА УПРАВЛІННЯ АУТРИГЕРАМИ

**А.В. Дікевіч, магістрант, А.В. Матренин, студент, БГТУ ім. В.Г. Шухова**

***Анотація:** Як відомо, в останні роки, як у Росії, так і в усьому світі, помітно почастишали випадки перекидання кранів і підйомників внаслідок просідання ґрунту під опорами. Так само поряд з просіданням ґрунту часто відбуваються випадки перекидання і переворотів крано-манипуляторних установок внаслідок перевантаження. Що б не допустити випадкових переворотів автокранів потрібно раціонально використовувати існуючі системи контролю, а так само впроваджувати нові системи захисту та управління.*

***Ключові слова:** аутригера, безпека, система контролю, система управління, машина.*

### PROSPECTIVE AUTOMATED CONTROL SYSTEMS FOR OUTRIGGERS

**A. Dikevich, master, A. Matrenin, students, BSTU named V. Shukhov**

***Abstract:** As is known, in recent years, both in Russia and worldwide, have become much more frequent tipping cranes and lifts as a result of the subsidence of the soil under the pillars. Also along with the sinking of the ground often occur tipping and coups crane-manipulator installations due to overload. Not prevent accidental coups truck crane to efficiently use the existing control systems and introduce new systems of protection and management.*

***Keywords:** outrigger, security, control system, command system, machine.*

#### **Введение**

В последние годы, как в России, так и во всем мире, заметно участились случаи опро-

кидывания кранов и подъемников в результате проседания почвы под опорами. В настоящее время любое падение крана сразу же попадает во всевозможные сетевые днев-

ники, на местные радиостанции и СМИ. Таким образом, видно, насколько типичными всегда были несчастные случаи из-за плохой подпорки, неправильной установки аутригеров или перегруза.

В связи с этим, исследования в сфере внедрения современных электронных систем управления устойчивостью крано-манипуляторных установок являются актуальными, позволяют повысить производительность техники, а так же улучшить безопасность.

### **Анализ публикаций**

Наряду с проседанием грунта часто происходят случаи опрокидывания и переворотов крано-манипуляторных установок вследствие перегруза.

29 декабря 2009 г. официально вступила в действие Директива Евросоюза о безопасности машин и оборудования Machinery Directive 2006/42/ЕС. Начиная с этой даты все краны, поступившие в продажу в странах Евросоюза, должны соответствовать ее требованиям.

Кроме того, существует стандарт EN 12999: 2009, регламентирующий требования к кранам, устанавливаемым на шасси грузовых автомобилей.

Пожалуй, самым важным требованием правил является обязательное наличие системы защиты от опрокидывания крановой установки на шасси во время работы. В п. 4.2.2 Директивы говорится, что «краны с грузовым моментом свыше 4 т.м. либо грузоподъемностью (г/п) от 1000 кг должны быть оснащены приборами, предупреждающими оператора и предотвращающими опасные движения крана в случаях перегрузки в результате превышения допустимой грузоподъемности либо грузового момента, либо момента поворота установки. Устойчивость крановой установки на самоходном шасси должна контролироваться специальными датчиками на балках и опорах аутригеров, которые передают сигналы системе защиты крана от опрокидывания. В случае опасности опрокидывания система ограничивает нагрузку на кран. «Защита от опрокидывания крана» в этом случае означает: «контакт с грунтом каждого аутригера контролируется

системой защиты, и нагрузка ограничивается либо кран останавливается в случае, если какой-либо аутригер теряет контакт с грунтом» [1].

Примером такой системы может послужить система, устанавливаемая на кране компании Locatelli. Она обеспечивает вытягивание аутригеров согласно диаграмме грузоподъемности, состоит из одного приемника и трех передатчиков на каждом аутригере. Каждый приемник аутригера отправляет сигнал конфигурации в центральный блок, который задает максимальный безопасный вес поднимаемого груза. Этот вес отображается на дисплее в кабине оператора. Компьютер информирует оператора о пределах безопасной рабочей зоны, которые можно также задавать предварительно в соответствии с особенностями выполняемых работ. При выходе за разрешенные пределы оператор получает звуковой и визуальный сигналы [2].

### **Цель и постановка задачи**

Все вышеизложенное показывает, что существует необходимость исследования работы электронных систем управления устойчивостью крано-манипуляторных установок. Для дальнейшей реализации проекта требуется создание расширенной системы автоматизированного контроля и управления аутригерами.

### **Решение задачи**

С целью совершенствования систем контроля и управления устойчивости автокранов были рассмотрены несколько патентов, такие как: «Способ управления грузовой устойчивостью мобильного грузоподъемного крана и устройство для его осуществления»[3]. Способ заключается в том, что:

- 1) вычисляют грузовой момент и сравнивают его с предельно допустимым. В зависимости от полученных данных формируют сигнал включения тех исполнительных механизмов, которые обеспечивают уменьшение грузового момента;
- 2) измеряют скорости изменения давления в гидроцилиндрах выносных опор и определяют их знак, составляют контрольные комбинации скоростей изменения давления, которые сравнивают с эталонными, в зависимости от совпадения или несовпадения полученных контрольных комбинаций с эталон-

ными формируют сигнал управления параметрами, влияющими на устойчивость.

Недостатком данного патента является то, что он не учитывает возможность случайной просадки грунта под выносными опорами, а так же не обеспечивает возможность активного управления нагруженными (опорными) аутригерами во избежание аварийного опрокидывания автокрана.

Так же известно «Устройство защиты грузоподъемного крана с графическим дисплеем» [4].

Суть данного патента заключается в том, что рабочая зона на экране дисплея формируется с использованием сигналов, принятых от внешних подвижных или неподвижных объектов, с использованием сигналов локатора обзора рабочей зоны крана, с использованием предельных координат стрелового оборудования крана при его перемещениях и/или сигналов воздействия крановщика на сенсорный экран дисплея.

Если совместить все достоинства данных патентов, а так же внести некоторые доработки, то возможно будет исключить ситуацию, когда груз уже поднят, один из аутригеров теряет контакт с грунтом, а «остановка» или обратное действие крановой установки не дает ожидаемого эффекта.

Для этого нужно так же контролировать помимо нагрузки еще и параметр наклона платформы по осям, что в данный момент не производится. При помощи датчиков положения в пространстве можно легко узнать

какой аутригер теряет контакт с грунтом, следовательно, можно контролировать его вытягивание, в зависимости от положения платформы относительно горизонта. Таким образом, возможно избежать небольших провалов и наклонов платформы автокрана в результате проседания почвы под опорами.

### Выводы

Использование данной системы совместно с уже существующими, позволит добиться лучших результатов по контролю устойчивости, повысить производительность техники, а так же улучшить безопасность при работе, как автокранов, так и прочих машин использующих аутригеры.

### Литература

1. <http://vertikalnet.ru> - Опасная зона – аутригеры;
2. <http://vertikalnet.ru> - Управление аутригерами фирмы Locatelli;
3. Патент РФ: RU 2349536 C1 – «Способ управления грузовой устойчивостью мобильного грузоподъемного крана и устройство для его осуществления».
4. Патент РФ: RU 2326806 C1 – «Устройство защиты грузоподъемного крана с графическим дисплеем»

Рецензент: Е.С. Венцель, профессор, д.т.н., ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 19 сентября 2013 г.