

УДК 621.873
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ СТРЕЛОВЫХ
САМОХОДНЫХ КРАНОВ

В. И. МАТВЕЕНКО, А. А. ДРОБЫШЕВСКИЙ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

Стреловые самоходные краны (пневмоколесные, гусеничные, железнодорожные, автомобильные) широко используются на строительномонтажных, ремонтных, погрузочно-разгрузочных и других работах по подъему и перемещению различных грузов. Особое место среди этих кранов занимают автомобильные краны с телескопическими стрелами, обладающие высокой мобильностью, что позволяет их эффективно использовать на рассредоточенных объектах. Объем производства автокранов из года в год возрастает. В Российской Федерации производством автокранов занято около десятка заводов – Ставропольский, Клинцовский, Галичский, Ивановский автокрановые заводы, Камышинский завод «ГАЗПРОМКРАН», Челябинский механический заводы и др. В Республике Беларусь производство автокранов КС-3579, КС-45729, КС-55727 грузоподъемностью 15, 16 и 25 т соответственно, освоено на Могилевском заводе «Трансмаш».

Основными направлениями дальнейшего развития и совершенствования стреловых кранов является увеличение грузоподъемности, высоты подъема и повышение безопасности.

Определяющей характеристикой безопасности работы стреловых самоходных кранов является их устойчивость против опрокидывания. Следует отметить, что устойчивость стрелового крана обеспечивается только его собственной массой, поскольку он является свободностоящей грузоподъемной машиной. Устойчивость стрелового крана зависит от многих параметров, основными из которых являются: вес неповоротной, поворотной частей крана и координаты центров тяжести этих весовых составляющих; рабочий вылет и сила тяжести рабочего груза; размеры опорного контура. Размеры опорного контура – это расстояние между осями гидроцилиндров выносных опор вдоль и поперек продольной оси крана. Так для семейства автокранов Могилевского завода «Трансмаш» размеры опорного контура составляют от 4150x5000 до 5090x5400 мм. Очевидно, что для повышения устойчивости крана, при прочих равных условиях, необходимо увеличить его массу или размеры опорного контура.

Устойчивость крана против опрокидывания оценивается нормированным коэффициентом запаса устойчивости, определяемым как отношение момента удерживающего, к моменту опрокидывающему относительно ребра опрокидывания [1, 2]. За опрокидывающий момент

принимают момент, создаваемый весом груза. Удерживающий момент создается весом крана. Коэффициент запаса грузовой устойчивости, рассчитанный с учетом дополнительных нагрузок от действия давления ветра, сил инерции при пуске или торможении механизмов крана, влияния максимально допустимого при работе крана уклона, уменьшающих удерживающий момент, должен быть не менее 1,15. Коэффициент запаса грузовой устойчивости, определенный без учета уклона крана, давления ветра и сил инерции, должен быть не менее 1,4.

Так как удерживающий момент создается весом крана, состоящего из неповоротной и поворотной части, то при работе крана положение его общего центра тяжести в плане изменяется. Положение центра тяжести неповоротной части остается неизменным. Центр тяжести поворотной части описывает окружность, центр которой совпадает с осью вращения. Установлено, что общий центр тяжести крана при этом так же описывает окружность, радиус которой зависит от соотношения сил тяжести неповоротной и поворотной частей крана. Центр этой окружности располагается между центром тяжести неповоротной части крана и осью вращения поворотной части и на прямой, соединяющей эти точки. Стреловые краны оборудуются четырьмя выносными опорами, образующими опорный контур в виде прямоугольника. Опишем вокруг вышеуказанной окружности прямоугольник с расположением его сторон параллельно и перпендикулярно продольной оси крана. При этом расстояние от окружности до соответствующей стороны прямоугольника устанавливается с учетом обеспечения нормированного коэффициента запаса устойчивости не менее 1,4. Это значительно упрощает определение необходимых размеров опорного контура и координат его расположения по отношению к оси вращения поворотной части в зависимости от заданной грузовой характеристики крана или, наоборот, по известным размерам опорного контура построение грузовой характеристики крана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Характеристики материалов и нагрузок. Основы расчета кранов, их приводов металлических конструкций : справочник по кранам в 2 т. / Под общ. ред. М. М. Гохберга. – М. : Машиностроение, 1988. – Т. 1. – 536 с.
2. **Вайнсон, А. А.** Подъемно-транспортные машины : учебник для вузов / А. А. Вайнсон. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1989. – 536 с.