

– обвалы и осыпи береговых склонов, что может способствовать образованию волны вытеснения;

– оползни различных по составу грунтов береговых склонов приводит к изменению русла реки, а также, перемещению с грунтом древесно-кустарниковой растительности;

– движение льда в период таяния может привести к разрушению береговых склонов и дорожно-транспортной инфраструктуры как непосредственно проходящей через реку или канал, так и на прилегающей территории.

Выше указаны основные параметры, от которых зависят характеристики водного объекта (реки и канала), выделены условия, способствующие возникновению чрезвычайных ситуаций. Установлено, что условия, способствующие возникновению чрезвычайных ситуаций на реках и каналах, как правило развиваются параллельно с протеканием ЧС природного характера, что увеличивает масштабы бедствия, усложняет их ликвидацию и усугубляет последствия от них.

УДК 621.873.3 : 629.33

М. М. Гарост, доц., канд. техн. наук; С. С. Непарко, студ.  
(БНТУ, г. Минск)

## **РАСШИРЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ КРАНОВ**

Автомобильные стреловые самоходные краны общего назначения используются для подъема и опускания грузов и перемещения их на небольшие расстояния в горизонтальной плоскости или при производстве строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ на рассредоточенных объектах. Их главная особенность – мобильность.

Одна из современных тенденций в области строительного машиностроения – создание универсальных многоцелевых машин, оснащенных сменными рабочими органами для выполнения широкой гаммы строительных процессов. Производители автомобильных кранов также расширяют их функциональные возможности. Так, ОАО «Клинцовский автокрановый завод» (ОАО «КАЗ») (Россия) наряду с автокранами (рис. 1) производит также подъемники-краны стреловые (рис. 2), которые сочетают в себе возможности двух машин – автомобильного крана грузоподъемностью 25 т с длиной стрелы 32,5 м и подъемника, грузоподъемность люльки которого 250 кг и высота подъема 33 м [1].



**Рисунок 1 - Автомобильный кран  
КС-55713-6К «Клинцы»  
на базе шасси МАЗ-6303А3**



**Рисунок 2 - Подъемник-кран стреловой  
«Клинцы» ПКС-55713-4К-4В**

Универсальность такого технического средства обеспечивается за счет отсутствия необходимости демонтажа крюковой подвески при использовании машины в режиме подъемника, а также благодаря возможности вращения люльки в горизонтальной плоскости в секторе 180°. Люлька в транспортном положении располагается сзади автомобиля (рис. 3).



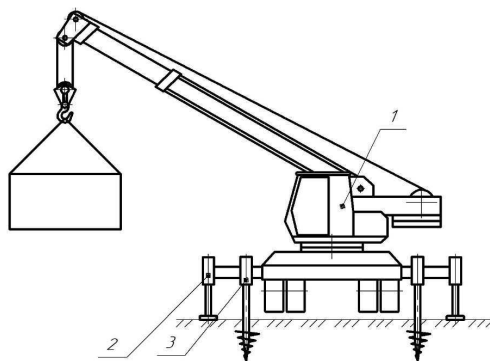
**Рисунок 3 - Транспортное положение подъемника-крана ПКС-55713-4К-4В**

Возможна дополнительная комплектация крана ПКС-55713-4К-4В решетчатым гуськом длиной 9,0 метров для увеличения общей длины стрелы и подстрелового пространства. Гусек может транспортироваться в составе автокрана.

В Республике Беларусь два предприятия производят автомобильные краны: ОАО «Могилевтрансмаш» и совместное белорусско-китайское предприятие ООО «Зумлион-МАЗ». Автовышки изготавливают ОАО «Пинский завод средств малой механизации» и в Витебске машиностроительный завод «ВИПО». Объединив усилия, вышеуказанные предприятия смогли бы создать по аналогии с ОАО «КАЗ» подъемник-автокран отечественного производства.

Обеспечение устойчивости автомобильного крана при проведении различных работ является важнейшим условием их безопасности. Особенно это важно, когда по тем или иным причинам автомо-

бильный кран в процессе эксплуатации подвержен ненормируемым внешним воздействиям, представляющим собой просадку грунта под выносными опорами, ветровые нагрузки и т. д. [2]. Для повышения устойчивости учеными Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета (Россия) предлагается оборудовать автомобильный кран грунтовыми якорями (рис.4).

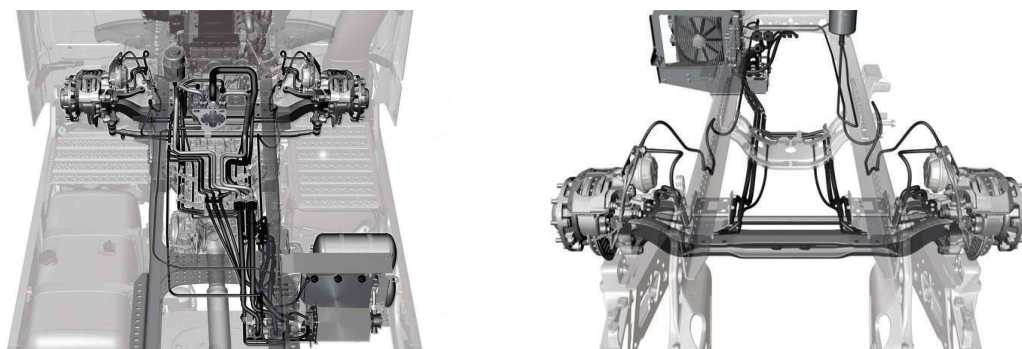


1– автомобильный кран; 2 – аутригер; 3– грунтовый якорь  
**Рисунок 4 - Автомобильный кран с грунтовыми якорями**

Авторами работы [2] доказано, что при завинчивании грунтового якоря автомобильного крана на суглинистых грунтах при выполнении соотношения  $D/d > 3$  (где  $D$ –диаметр лопасти,  $d$ –диаметр винта якоря) возникает эффект самозавинчивания. Следовательно, нужно обеспечить лишь действие крутящего момента, а начальную силу для зацепления грунтового якоря с грунтом можно задать массой машины или устройством завинчивания. При минимальной пористости суглинистого грунта и соотношении  $D/d > 3$  эффект самозавинчивания будет возникать в начале заглубления грунтового якоря, что значительно может упростить разработку конструкции выносной опоры грузоподъемного крана[2].

Для автокранов периодически возникает необходимость передвигаться в сложных дорожных условиях, съезжая с асфальта в снег и грязь. Повысить проходимость автокрана можно за счет полноприводного шасси. Однако комплектование базового шасси полноприводной трансмиссией классического, то есть механического, типа с раздаточной коробкой, ведущим передним мостом и дополнительной карданной передачей увеличивает массу крана и повышает потребление топлива. Немецкий концерн Daimler Trucks разработал более оптимальный вариант для тех машин, которые лишь эпизодически оказываются на бездорожье: гидравлический вспомогательный привод [3]. Такой привод в два с лишним раза легче механического, выполнен необслуживаемым и способен автоматически регулировать величину подаваемого к передним колесам крутящего момента в зависимости от

условий движения. Кроме того, при превышении скорости в 30 км/ч, то есть когда дорожные условия улучшились, гидравлический привод самостоятельно отключает передний мост от трансмиссии. Активация гидравлического вспомогательного привода происходит лишь одним нажатием кнопки. В состав вспомогательного гидропривода входят соединенные посредством гидравлических линий насос высокого давления, передний мост с мотор-колесами, боковой охлаждающий модуль и блок управления клапанами, передающий постоянный объем жидкости из магистрали высокого давления в магистраль низкого давления (рис.5).



**Рисунок 5 - Вспомогательный гидравлический привод автомобиля Mercedes-Benz Arocs HAD**

Основной агрегат в данной системе насос с выходной мощностью 112 кВт. Он монтируется на двигателе автомобиля и прокачивает до 350 л/мин рабочей жидкости с давлением 45 МПа. В колесные ступицы переднего моста встроены звездообразные многопоршневые двигатели, превращающие давление жидкости в механическую работу. Выходная мощность каждого из них 40 кВт, а максимальный крутящий момент на каждом из колес – 6250 Нм. Оборудовав автомобильное шасси крана гидравлическим вспомогательным приводом можно превратить обычный автомобиль в автомобиль повышенной проходимости.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Новинки Клинцовского автокранового завода // Строительные и дорожные машины, 2015, №12, с.57.
2. Бычков И. С. Анализ процесса самозавинчивания грунтового якоря // Строительные и дорожные машины, 2019, № 9, с. 21-24.
3. Манаров Н. Mercedes-Benz Arocs HAD. Гидравлический момент // Спецтехника и коммерческий транспорт, 2015, №5, с.36-37.