

УДК 629.113

С.К.Сидоров (асп., каф. КГМ), Ю.П.Волков, к.т.н., проф., зав. каф.

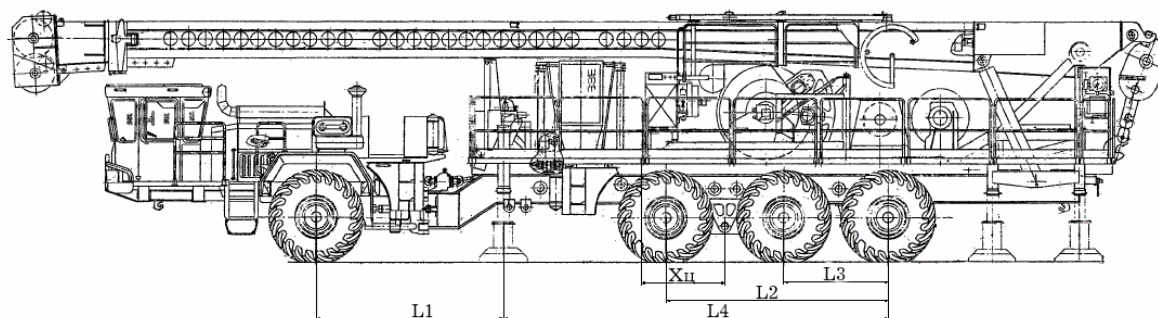
УЛУЧШЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОВОРОТА КОЛЕСНЫХ МАШИН ПОВЫШЕННОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ ДЛЯ РЕМОНТА СКВАЖИН НА НЕФТЕКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

Нефтегазодобывающая промышленность является одной из важнейших отраслей народного хозяйства России, составляющей наиболее значительную часть объема экспорта из страны и обеспечивающей весомую долю поступлений в её бюджет.

Фонд газовых скважин РФ составляет более 200 тысяч единиц, более 20 % которых должны ежегодно ремонтироваться, чтобы обеспечить требуемые объёмы газодобычи. Особенно важное значение ремонт скважин приобретает в настоящее время, когда практически остановлено бурение новых скважин по добыче газа. Главным сдерживающим фактором интенсификации ввода в строй новых и более полного использования существующих скважин является отсутствие отечественной колёсной ремонтно-скважинной техники, способной работать на скважинах средней и повышенной глубины.

Учитывая потребности газовой отрасли в Санкт-Петербургском открытом акционерном обществе "Специальное конструкторское бюро транспортного машиностроения" (ОАО "Спецмаш") по техническому заданию, согласованному с ОАО "Газпром" в 1995-98 гг., были разработаны, поставлены на серийное производство и внедрены в эксплуатацию на газовых промыслах страны отечественные колёсные машины грузоподъёмностью 80 и 127 тонн — К-703МТУ-80ВГ и К-703МТП-127Г — на базе серийно выпускаемого на Кировском заводе энергонасыщенного промышленного колёсного трактора "Кировец".

В созданных колесных машинах максимально учтён опыт эксплуатации лучших зарубежных образцов ремонтно-скважинных установок - "Associated Petroleum Servies Inc.",



"Cooper Divisions of Alliad Products", "Dreco Energy Services Ltd.", "IRI International" (США), "Kremko" (Канада), "Deutag Drilling" (Германия), "Indastrialexport S.A." (Румыния), "Ideco" (Австрия).

Рис. 1.

Оригинальное шасси К-703МТП на базе трактора "Кировец" (см. рис. 1) обеспечивает установкам высокую маневренность при монтаже на скважине и хорошую проходимость на местности. Высокая унификация с сельскохозяйственными и промышленными тракторами "Кировец" имеет большое практическое значение. Шасси трактора – четырехосное, шарнирно-сочленённое, базирующееся на серийном промышленном тракторе К-703М. Три

передних моста — ведущие, 4-й мост — несущий, обеспечивает повышенную грузоподъемность шасси. На передней полураме смонтирована моторная установка с двигателем мощностью 420 л.с. Кабина машиниста установлена перед двигателем с целью снижения габаритной высоты шасси. Передний ведущий мост с самоблокирующимся дифференциалом имеет балансирующую подвеску. Задняя грузовая полурама также через балансирующую подвеску опирается на два ведущих моста и поддерживающий мост с рессорной подвеской.

Для дальнейшего повышения грузоподъемности установки (до 160...200 т) и сохранения при этом параметров управляемости и проходимости необходимо решить *задачу оптимизации основных параметров, влияющих на движение установки*: развесовка по осям, наличие или отсутствие дифференциалов и муфт свободного хода, давление в шинах и гидроцилиндрах, поворачивающих полураму, и т.д. Для решения этой задачи нами была построена математическая модель поворота и преодоления порогового препятствия установкой. Сложность разработки этой модели и её научная новизна заключается в том, что поворот транспортного средства за счет излома рамы довольно слабо изучен. Кроме того, плохо изучено распределение сил трения и сопротивления в пятне контакта колеса с грунтом при движении колеса с боковым скольжением на малой скорости.

Особенность математической модели поворота состоит в том, что в ней учтена возможность установки на каждую ось (а также между осями) колесной машины дифференциалов и муфт свободного хода различных конструкций. Решение полученной системы уравнений для различных условий движения машины на ЭВМ позволяет подобрать оптимальную конструкцию трансмиссии.

Особенностью математической модели преодоления порогового препятствия является возможность точно найти сцепной вес машины за счет учета деформации рамы и соответствующего перераспределения нагрузки между осями. Расчет деформации рамы производится в стандартных программных продуктах Solid Works 2001 и Лира – 8.