

**РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ БУРОВОЙ МАШИНЫ
СТРОИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Кирей А.В., Высоцкий М.А., Привалихин Р.С.

Научный руководитель к.т.н., Данилов А.К.

Сибирский федеральный университет

Шерemet С.Н., Крысюк Р.В.

ООО «СКБ «Бурильные системы» Краевой бизнес-инкубатор

Анализируя конструкции буровых машин строительного назначения можно сделать вывод об ограниченности возможностей применения одной и той же машины для разных технологических процессов. В эксплуатации всё больше приобретает направление создания специализированных комплексов для выполнения отдельных операций. При таком подходе возникает экономическая целесообразность приобретения такого сложного и дорого оборудования, если коэффициент использования его в одной организации может приближаться к 1-5% в год. Аренда и оказание услуг смежникам в России не имеет достаточного развития, а капиталовложение в простаивающую технику экономически не выгодно. Особенно это сказывается при строительстве удалённых объектов на территории Сибири. Другой путь увеличения применения строительной техники и увеличения коэффициента использования является разработка многофункциональных комплексов, на основе современных системах приводов и достижения самых высоких силовых параметров для данного класса машин.

В связи с вышеизложенным, целью данного проекта является разработка конструкции навесного бурового оборудования для вертикального и горизонтального бурения с параметрами, по заданию заказчика.

Технические параметры навесного оборудования БКВГ – 30

- диаметр бурения, м	0,3; 0,6
- длина одного шнекового надставного элемента, м	2.0
- глубина бурения, м	30 (50)
- дальность бурения, м	30 (50)
- крутящий момент, кНм	40
- осевое давление, горизонтальная подача, кН	280
- усилие выглубления, кН	110
- расстояние уровня оси горизонтального бурения относительно дневной поверхности, м	от +0,5 до - 3.0

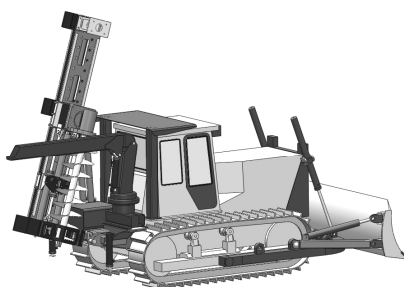


Рис. 1 Буровая машина БКВГ-30

По договору с ООО «КАРАТ», г. Ачинск, были выполнены рабочие чертежи навесного оборудования буровой машины БКВГ-30 (рис.1). По согласованию с заказчиком, принято решение о компоновки навесного оборудования на базовый трактор Челябинского тракторного завода Б10М.

Анализируя, технологический процесс выполнения работ, принято решение об установке специального манипулятора, позволяющего проводить технологические операции по монтажу шнеков и труб и эвакуации грунта, разработанного в котловане, без привлечения дополнительных механизмов.

Компоновка основной рабочей мачты и механизмов подачи и управления выполнена на основе анализа известных конструкций буровых машин. Полиспастная подача, каретки вращателя громоздка и не даёт жёстких характеристик подачи инструмента, кроме того, увеличение усилий подачи ведёт к резкому увеличению параметров механизмов привода тросовых передач. В результате принято решение, механизм подачи вращателя осуществлять при помощи гидроцилиндров, установленных через промежуточную каретку, что позволяет произвести компоновку механизма на основе применения стандартных короткоходовых гидроцилиндров, широко применяемых при выпуске отечественных строительных и дорожных машин.

Работу в горизонтальном положении возможно выполнять при помощи наклона мачты над поверхностью земли и применением дополнительных проставочных рам под землей (Рис.2, 3).

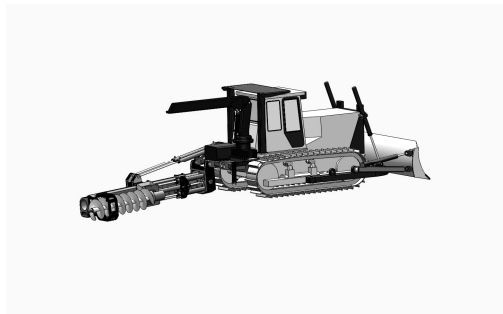


Рис. 2. Горизонтальное положение рабочего оборудования на дневной поверхности

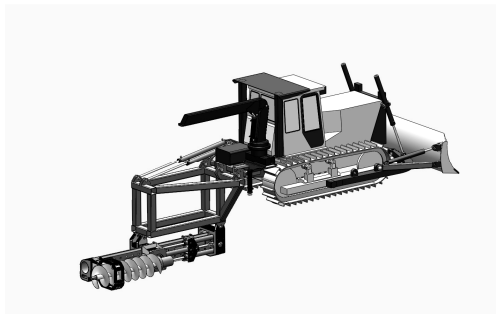


Рис. 3. Горизонтальное положение рабочего оборудования установленного в котловане

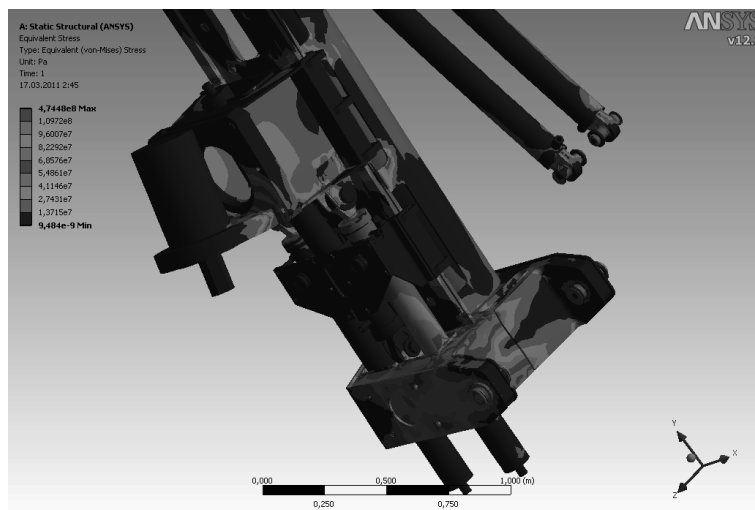


Рис. 4. Прочностной расчет металлоконструкции

Вращатель установлен на каретке мачты имеет возможность перемещения в двух направлениях. Так как бурение не ограничивается одним направлением, специальный люнет может устанавливаться в разных частях мачты и имеет разъёмное соединение. Вращатель имеет достаточные характеристики для работы с инструментом диаметром до 0,6 метра с крутящим моментом не менее 40кНм. Принципиально новый вращатель позволяет применить аксально-поршневые гидромоторы с регулируемыми характеристиками. Редуктор выполнен на основе современных передач с передаточным числом на двух ступенях не менее 100. Полый вал редуктора, позволяет применить технологии промывки и дистанционного управления бурением. Штатный инструмент резцовый, для разработки мёрзлых и талых грунтов IV-V категории. Возможно применения специальных типов инструмента для резания прочных грунтов и применения ударно-вращательного бурения с применением промывочных жидкостей.

В перспективе возможность дальнейшего совершенствования процессов бурения, на основе применения управляемого движения, применение технологий бурения в обсадных трубах. Конструкция позволяет перейти на бурение с телескопическими штангами для лидирующего бурения при строительстве. В дальнейшем планируется установка ещё ряда видов навесного оборудования для обеспечения многофункциональности машины.

Проектирование выполнено в программном пакете «SolidWorks». Расчёт металлоконструкции выполнен в программном комплексе «ANSYS» (рис.4). Проверочные расчёты всех узлов и металлоконструкции позволили выявить слабые места и принять меры по их усилению (рис4.).

Выводы: разработка буровой машины БКВГ-30, на базе трактора Б10М, позволит:

- создать базу для совершенствования режимов бурения;
- отработать процессы бурения и технологии строительства;

- провести исследования применения различных видов инструмента;
- разработать и испытать новый вид технологического оборудования;
- подготовить производственную базу для выпуска нового оборудования.