

УДК 622.24

Ковалев А.А.

Студент

4 курс, Инженерная школа природных ресурсов

Национальный исследовательский Томский политехнический

университет

Россия, Томск

КОНЦЕПЦИЯ МОБИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ И ПРИГОТОВЛЕНИЯ БУРОВОГО РАСТВОРА

***Аннотация:** Описана циркуляционная система комплексной очистки бурового раствора, для применения при ремонте скважин. Оборудование подобрано с учетом требований экологической безопасности.*

***Ключевые слова:** циркуляционная система, центрифуга, вибросито, сито-гидроциклонный сепаратор, дегазатор.*

***Annotation:** The article describes a complex circulation system cleaning the mud, for use in the repair of wells. The equipment is chosen taking into account the requirements of environmental safety.*

***Keywords:** circulation system, centrifuge, shaker, strainer-hydrocyclone separator, degasser.*

Каждая буровая установка оснащается средствами приготовления и очистки бурового раствора, в то же время мобильные буровые установки и ремонтные агрегаты, не включают таких средств. Для этого привлекают отдельные узлы (стационарные циркуляционные системы).

Особенностью стационарных циркуляционных систем является их низкая монтажеспособность вследствие необходимости полного монтажа и

демонтажа всего навесного оборудования и укрытия при переезде буровой установки. Энергоемкость стационарных циркуляционных систем высока, так как все оборудование должно соответствовать производительности промывки скважины не менее 60 л/с [1]. Но при капитальном ремонте скважин и бурении боковых стволов, расход промывочной жидкости невысокий и лежит в пределах 8-20 л/с.

А поскольку реконструкция скважин бурением боковых стволов проходит массово и повсеместно, считаем целесообразным разработку и применение передвижных установок очистки и приготовления бурового раствора, включающих в себя специальное малолитражное малогабаритное оборудование. Эти установки найдут применение и при глушении скважин, поскольку данная установка обеспечит сохранение жидкости глушения, компоненты которой весьма дорогие. Тем самым применение данной установки будет экономически выгодно.

Применение обычных средств очистки, приготовления и хранения бурового раствора не всегда целесообразно, а иногда просто невозможно. Поэтому, помимо оборудования обычных циркуляционных систем, в комплектацию мобильных циркуляционных систем входит специальное малолитражное малогабаритное оборудование.

Оборудование, входящее в состав передвижной установки очистки и приготовления бурового раствора

Нами предлагается выполнить блок отчистки и приготовления бурового раствора четырехступенчатым на шасси прицепа НЕФАЗ-8332-07. Он будет включать следующее оборудование:

- Дегазатор Каскад 40М-02

Обязательный элемент циркуляционной системы – дегазатор Каскад 40М-02, заменивший известный ДВС-III. Каскад 40М-02 – это дегазатор непрерывного действия с периодической разгрузкой и площадью дегазационных пластин 5 м². К примеру, площадь поверхности дегазации ДВС-III – 1 м², дегазатора фирмы «swaco» 2,5 м².

- Вибросито линейного типа ВСМ-01

На практике широко используются отечественные вибрационные сита ВСМ-01, выпускаемые с 2006 года. Использование данного вибросита целесообразно при бурении боковых стволов и ремонте скважин. Оно удобно монтируется в закрытых модулях и рекомендуется при производительности промывки 20 м/с. Данное вибросито имеет увеличенную производительность, сброс более сухого шлама и лучшую степень очистки буровых растворов.

- Ситогидроциклонный сепаратор СГС-22

В последние годы наблюдается следующее направление развития конструкций вибросит – повсеместное применение этих устройств в составе ситогидроциклонных сепараторов [2].

Ситогидроциклонный сепаратор – это установка, состоящая из размещенных над виброситом гидроциклонных шламоотделителей – пескоотделителя и илоотделителя – с возможностью сброса пульпы на вибрирующую сетку.

Назначение такого устройства – удаление излишнего раствора из пульпы гидроциклонных шламоотделителей перед сбросом пульпы в отвал, то есть снижение потерь раствора на песко- и илоотделителях. Просеянная через сетку жидкость возвращается в циркуляцию и может направляться на доочистку в центрифугу.

Нами предлагается использование ситогидроциклонного сепаратора отечественного производства СГС-22, состоящего из гидроциклона (ПГ 22/150) и вибросита (ВСМ-01) под ним для осушки шламовой пульпы.

- Центрифуга ОГШ-32

В мобильных ЦС целесообразно применение центрифуг небольшой мощности (до 15 кВт) типа ОГШ-32. При подаче буровых насосов до 15 л/с центрифуги позволяют без разбавления бурить на плотности 1,1 г/см³, а в комплекте с виброситом ВСМ-01 и СГС-60 являются достаточным набором средств для эффективной очистки буровых растворов в мобильных блоках

очистки с выходом «нетекучего» шлама [3].

Предлагаемая нами технологическая схема очистки бурового раствора «дегазатор – вибросито – СГС – центрифуга» является весьма эффективной.

Таким образом, энергоемкость блока очистки МЦС при представленной выше комплектности составляет 55 – 70 кВт вместо 160 кВт при комплектации полномерным оборудованием.

- Гидросмеситель СГМ-100

Для приготовления и корректировки параметров буровых растворов (жидкости глушения) используется встроенный в обвязку циркуляционной системы гидросмеситель СГМ-100.

Компоновка оборудования на раме прицепа

В качестве шасси, на котором будет смонтировано оборудование, предлагаем использовать прицеп НЕФАЗ-8332-07. Прицеп НЕФАЗ-8332-07 предназначен для перевозки различных грузов широкой номенклатуры, укрупненных грузовых единиц и мелкоштучных грузов по общей сети дорог.

Нами выбрана комплектация прицепа со сварным дуговым каркасом и съемным тентом (объем кузова 36 м³), с целью защиты оборудования от атмосферного воздействия.

Оборудование будет смонтировано на внутренней платформе прицепа. Центрифугу ОГШ-32 планируется разместить над виброситом ВСМ-01. Такое расположение обеспечит сброс пульпы из выгрузочных окон непосредственно на сетку вибросита с целью сокращения потерь жидкой фазы бурового раствора. Компоненты бурового раствора достаточно дороги, а значит их нужно экономить.

Вибросито ВСМ-01 и сито-гидроциклонный сепаратор СГС-22 расположим вдоль борта прицепа. Там же, к борту будут крепиться шламоборники. Эти меры позволяют обеспечить экологическую безопасность во время проведения работ.

Для того, чтобы наша установка могла передвигаться по дорогам общего пользования необходимо, чтобы параметр «нагрузка на ось» соответствовал

нормативным значениям, установленным заводом изготовителем прицепа НЕФАЗ, а также чтобы оборудование, смонтированное на прицепе, умещалось на площади его внутренней платформы, были проведены соответствующие расчеты. Выбранный прицеп удовлетворяет по параметрам грузоподъемности и полезной площади [4].

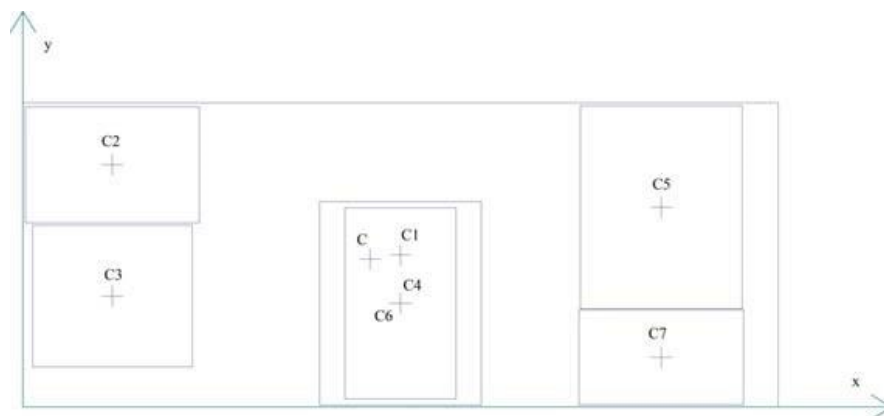


Рисунок 1. Схема расположения оборудования на внутренней платформе прицепа

Координаты расположения центров тяжести оборудования и прицепа, определены с помощью программы КОМПАС-3D LT V14. На схеме расположения оборудования на внутренней платформе прицепа (рис. 1) видно, что центр тяжести прицепа со смонтированным на нем оборудованием практически совпадает с центром тяжести пустого прицепа. Следовательно, вес оборудования на прицепе распределен равномерно и можно приступать к расчету нагрузки на оси.

Расчет нагрузки на оси

Любая задача в механике начинается с рисунка (рис. 2), на котором отмечены все важные в контексте задачи геометрические размеры; силы, действующие на объекты; а также указана система отсчета, в которой мы пишем все уравнения.

В данном случае рис. 2 показывает, что на прицеп действуют 3 силы: сила тяжести $m^T \times g$, а также силы реакции опоры N_1^T и N_2^T .

Итак, условие, что сумма всех сил, действующих на тело равна нулю,

приводит нас к уравнению:

$$N_1^T + N_2^T - m \times g = 0 .$$

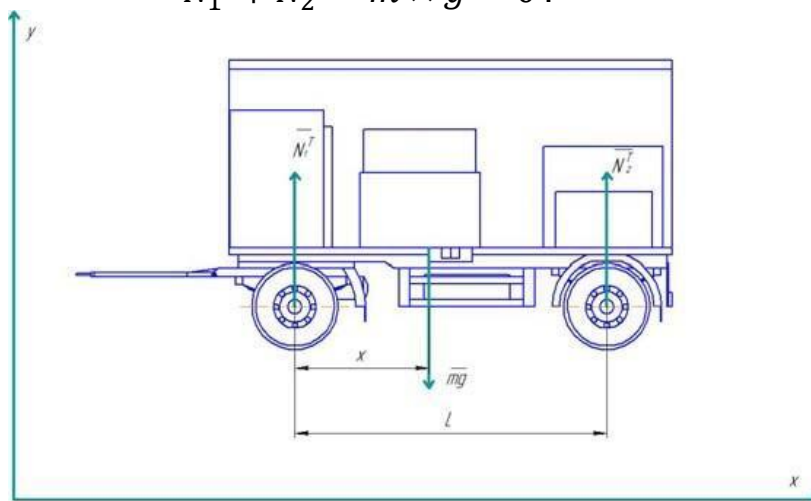


Рисунок 2. Схема сил, действующих на прицеп

Рассмотрим ось, проходящую через переднюю ось прицепа и направленную перпендикулярно плоскости рисунка. Сумма всех моментов сил, действующих на тело, равна нулю. Это следует из того, что раз прицеп находится в состоянии покоя, то он не вращается вокруг любой выбранной оси. Значит, он не вращается, в том числе, вокруг оси, проходящей через переднюю ось грузовика. Это даёт нам уравнение:

$$m \times g \times X - N_2^T \times L = 0 ,$$

где L – расстояние между осями прицепа, а X – расстояние от передней оси тягача до центра тяжести тягача (рассчитанного ранее).

С помощью полученных уравнений найдем нагрузки на заднюю и переднюю оси и получим:

$$N_{n.max} > N_1^T = 58800 \text{ Н} > 43842,1 \text{ Н};$$

$$N_{з.max} > N_2^T = 58800 \text{ Н} > 34844,9 \text{ Н}.$$

Из этого следует, что прицеп со смонтированным на внутренней платформе оборудованием удовлетворяет по максимальной нагрузке на оси [5].

Заключение

Специальное оборудование смонтировано на шасси прицепа НЕФАЗ-8332-07. Данный прицеп обладает достаточной площадью внутренней платформы и грузоподъемностью для размещения на нем циркуляционной

системы.

Центрифугу ОГШ-32 планируется разместить над виброситом ВСМ-01. Такое расположение обеспечит сброс пульпы из выгрузочных окон непосредственно на сетку вибросита, с целью сокращения потерь жидкой фазы бурового раствора. Это выгодно экономически, так как компоненты промывочной жидкости весьма дорогостоящие.

Вибросито ВСМ-01 и сито-гидроциклонный сепаратор СГС-22 расположим вдоль борта прицепа, к борту будут крепиться шламособорники, тем самым обеспечивается экологическая безопасность во время проведения работ.

Гидросмеситель СГМ-100 также будет включен в обвязку установки для корректировки параметров бурового раствора.

Передвижная установка очистки и приготовления бурового раствора, описанная выше, может найти применение и при глушении скважин с целью сохранения жидкости глушения.

Считаем нашу разработку эффективной, так как правильный выбор и оснащение циркуляционной системы – это экономия средств и облегчение труда буровой бригады.

Библиографический список

1. Крысин Н.И. Сборник руководящих документов (регламентов, инструкций, стандартов предприятий, технических условий и положений) по ремонту и освоению скважин. – М.: Меркурий, 2009. – 640с.
2. Мищенко В.И., Картунов А.В. Приготовление, очистка и дегазация буровых растворов. – Краснодар: Арт Пресс, 2008. – 336с.
3. Современные тенденции развития вибросит для очистки буровых растворов / М.В. Головин, А.А. Добик, А.В. Картунов, В.И. Мищенко // Бурение и нефть. – 2014. – № 3. – С.2–4.
4. Крапивина Т.Н., Крысин Н.И., Чернышов С.Е. Техника,

технология и технические средства, применяемые при реконструкции скважин строительством боковых (дополнительных) стволов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та, 2012. – 316с.

5. Мищенко В.И., Мищенко В.М., Картунов А.В. Специальное оборудование и технологии циркуляционных систем для бурения вторых стволов и капитального ремонта скважин // Бурение и нефть. – 2012. – № 6–7. – С.2–7.