

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТАМПОНАЖАХ РАСТВОРОВ

И.Е. Буцыленко¹⁾, И.А. Пахлян²⁾

1) студентка Армавирского механико-технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, butsylenko@mail.ru

2) к.т.н., доцент Армавирского механико-технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, pachlyan@mail.ru

Аннотация: разработка оборудования и усовершенствование технологии приготовления растворов с целью повышения качества тампонажного раствора и дальнейшего совершенствования технологии и техники цементирования скважин.

Ключевые слова: модернизация оборудования, гидроэжекторный смеситель, тампонажный раствор, технология, техника, цементирование скважин, качество, гомогенизация

IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE PROCESS OF PREPARING GROUTING SOLUTIONS

I.E. Butsylenko¹⁾, I.A. Pahlyan²⁾

1) the student Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Technological University”, city of Armavir, Russia, butsylenko@mail.ru

2) Ph. D., associate Professor, Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Technological University”, city of Armavir, Russia, pachlyan@mail.ru

Abstract: development of equipment and improvement of the technology for preparing solutions in order to improve the quality of the grouting solution and further improve the technology and technique of well cementing.

Keywords: equipment modernization, hydro-ejector mixer, grouting solution, technology, equipment, well cementing, quality, homogenization

Несмотря на то, что в России за рубежом накоплен достаточный опыт использования многокомпонентных тампонажных смесей,

удовлетворяющих все возрастающие запросы бурения глубоких скважин, многие вопросы качественного приготовления многокомпонентных тампонажных растворов все еще остаются нерешенными.

Наиболее узким местом в процессе приготовления тампонажных растворов являются гидравлические смесительные устройства, в которых производится дозирование и смешение жидкости затворения с сухими компонентами тампонажной смеси.

Несмотря на то, что эжекторные гидросмесители используются в практике бурения скважин с 20-х годов прошлого столетия, до сих пор не устранены присущие им технологические недостатки такие как, неравномерный пневмотранспорт материала в зону смешения; зависание порошкообразного материала в приемной воронке; намокание порошка до поступления в камеру смешения; невозможность регулирования компонентного состава смеси; вспенивание смеси за счет поступающего воздуха; зачастую необходимость прокачивания через смеситель агрессивной суспензии для доведения ее до кондиции; необходимость использования насосов с повышенным рабочим давлением.

Настоящая работа посвящена разработке оборудования и усовершенствованию технологии приготовления растворов с целью повышения качества тампонажного раствора и дальнейшего совершенствования технологии и техники цементирования скважин.

Для решения указанных проблем был выполнен обзор основных требований предъявляемых к оборудованию, участвующему в процессах затворения растворов с целью оптимизации параметров его работы. В работе выполнен анализ основных конструкций смесительных устройств для приготовления тампонажных растворов. Выполнен анализ существующих работ по определению форм и размеров проточных частей гидравлических смесителей и их влиянию на режимные параметры технологии приготовления растворов.

Выполненные аналитические и экспериментальные исследования работы оборудования, участвующего в процессах приготовления тампонажных растворов позволили разработать оптимальную конструкцию проточной части гидроэжекторного смесителя.

Задачей настоящего изобретения является повышение коэффициента эжекции по порошкообразному материалу до максимального значения при снижении гидравлической мощности центробежного насоса, а так же интенсификация процесса смешения активной и эжектируемой сред.

Техническим результатом является увеличение плотности аэрозольного потока на всасывающей линии смесителя, обеспечение достаточной степени диспергации приготавливаемого раствора, сокращение времени приготовления рабочей смеси.

Технический результат достигается тем, что при проектировании работы гидроэжекторного смесителя с насосами низкого давления ($P_p=0,35\div 0,5$ МПа) внутренний диаметр насадки должен выбираться из условия обеспечения скорости выхода струи не менее 20 м/с, при этом оптимальным отношением основных геометрических параметров: диаметра камеры смешения к диаметру насадки $d_{кc}/d_n$ является значение $4 \div 5$.

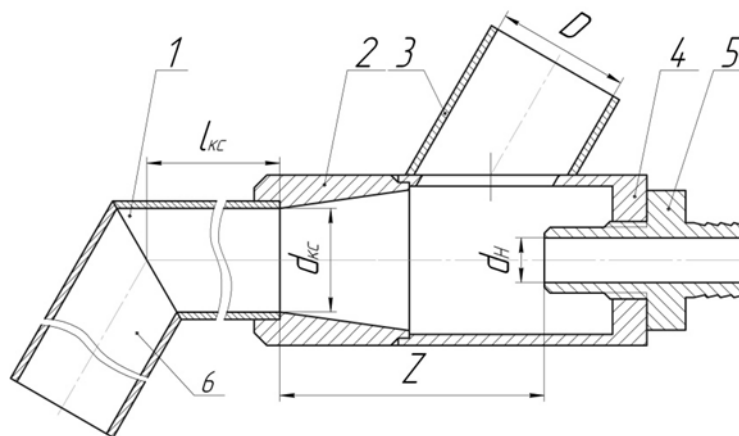
Для повышения степени дисперсности струи применять многосопловую насадку с количеством отверстий не менее 4. Схема конструкции насадки представлена на рисунке 1.

Длину камеры смешения следует принимать равной не менее 20, но не более 35 ее диаметров, что позволит обеспечить качественное перемешивание трехфазных потоков и отказаться от диффузора – сложного в изготовлении конструктивного элемента, сохранив на выходе динамический напор струи для возможного присоединения деаэратора и диспергатора.

Расстояние Z от выхода струи из насадки до входа в камеру смешения конструктивно следует выбирать не менее двух диаметров камеры смешения ($2 d_{кc}$), но не более $6 d_{кc}$, так как только в этом случае удастся избежать обратных токов и разбрызгивания струи.

Поставленный технический результат был получен в ходе проведения экспериментальных исследований на модели гидроэжекторного смесителя, полностью отвечающей условиям геометрического, гидродинамического и силового подобия натурному образцу.

На рисунке 1 представлен общий вид патентуемой конструкции гидроэжекторного смесителя.



1- камера смешения (диаметр $d_{кc}$, длина $l_{кc}$); 2 – конфузор; 3 - всасывающий патрубок (диаметр D); 4 - приемная камера; 5 -рабочая насадка (диаметр d_n); 6 – сливной патрубок;

Рисунок 1 – Гидроэжекторный смеситель

Технология может быть усовершенствована за счет изменения способа подачи порошкообразного материала в гидроэжекторный смеситель, гомогенизации и деаэрирования раствора после затворения. Для реализации данной технологии используется оборудование, которое относится к оборудованию для подачи дозируемых сыпучих материалов и их смешивания.

Общий вид оборудования для реализации усовершенствованного способа приготовления растворов представлен на рисунке 2.

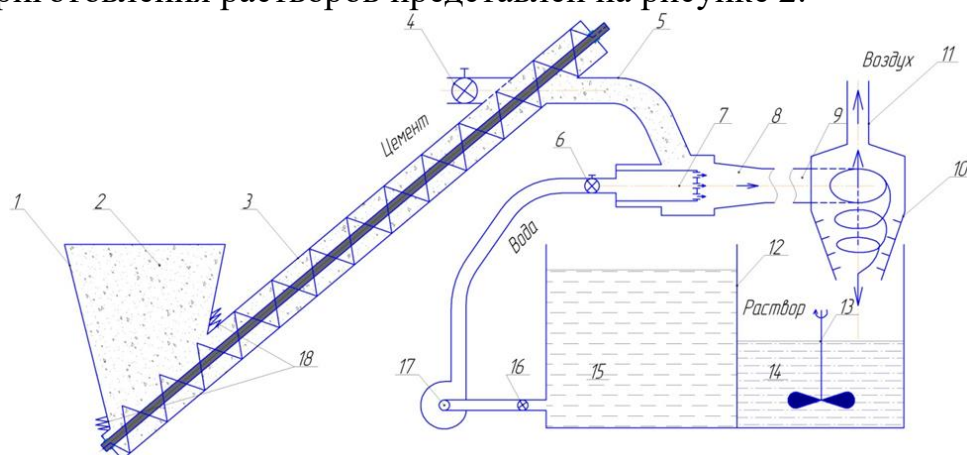


Рисунок 2 – Модернизированная технологическая схема приготовления тампонажных растворов

Проведенные теоретические и экспериментальные исследования оборудования занятого в процессах приготовления тампонажных растворов с целью повышения качества цементирования скважин позволяют сделать следующие основные выводы и заключения по работе: выполнено моделирование технологических процессов с использованием гидроэжекторного смесителя с обоснованием критериев моделирования из условия обеспечения гидродинамического, силового и геометрического подобия. Обоснованы требования к конструктивным параметрам гидроэжекторных смесителей для обеспечения максимального коэффициента эжекции. Разработана и внедрена конструкция ГЭС, эффективно работающего с насосом низкого давления (0,35 МПа) и позволяющая приготавливать раствор заданной плотности за один цикл смешивания. Усовершенствованы режимные параметры использования гидроэжекторных смесителей в технологии приготовления тампонажных растворов. Разработаны мероприятия и средства по обеспечению мер безопасности для персонала занятого приготовлением тампонажных растворов и цементированием скважин. Данные экономических расчетов свидетельствуют об экономической эффективности разработанных в работе технических решений.

Список использованных источников:

1. Проселков Ю.М., Пахлян И.А. О модернизации гидроэжекторных смесителей на основе модельных исследований// ЗАО "Издательство "Нефтяное хозяйство" –Москва, 2010. – С. 115-119.
2. Пахлян И.А., Пономарев А.С., Проселков Ю.М. Анализ работы гидроэжекторных смесителей в технологических процессах приготовления буровых промывочных и тампонажных растворов// депонированная рукопись – Краснодар, 2010. – С.1-31.
3. Пахлян И.А. Разработка эжекторного смесителя для процессов приготовления промывочных и тампонажных растворов // «НЕФТЬ И ГАЗ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ» Издательство: Тюменский индустриальный университет (Тюмень) - Тюмень, 15-16 октября 2015 г.- С. 51-54.