

Литература

1. Дозморов П.С. Акт внедрения программы управления и блока аппаратного управления одноплунжерным насосом, – ОАО «ТомскНИПИнефть» – Томск, 2012
2. Исказиев К.О. Исследование влияния фильтрационной анизотропии на разработку неоднородных коллекторов нефти и газа, – диссертация на соискание степени кандидата геолого-минералогических наук : 25.00.16. – Томск, 2006. – 177 с.: ил. РГБ ОД, 61 07-4/17

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ ПОВЕРХНОСТИ ЧАСТИЦ ПРИ АНАЛИЗЕ  
ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА МЕТОДАМИ СЕДИМЕНТАЦИИ И МИКРОСКОПИИ**

**П.С. Дозморов, А.А. Решетько**

Научный руководитель профессор

А.Т. Росляк

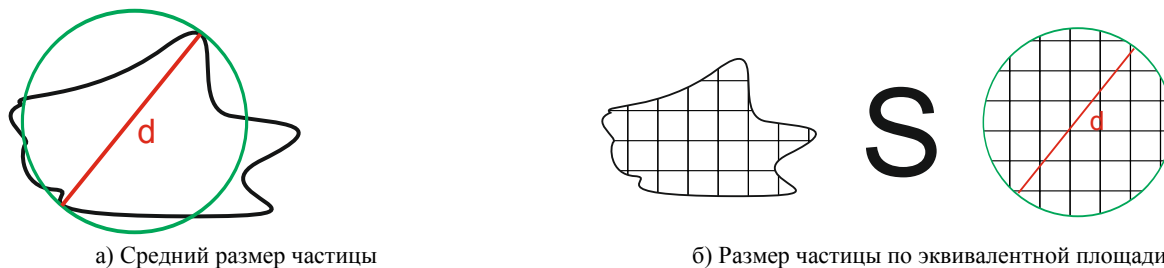
*Национальный исследовательский Томский политехнический университет г. Томск, Россия*

Гранулометрический анализ порошковой промышленности является фундаментальным исследованием и применяется во множестве отраслей промышленности. Так, например, от гранулометрического состава зависят не только пористость коллекторов, но и другие свойства пористой среды: проницаемость, удельная поверхность и др[2].

В данной статье рассматривается методика определения форм частиц через использование методов микроскопии и седиментации из стартового слоя, а также реализация алгоритма Розина-Рамлера-Беннета для искомых данных.

Анализ научно-исследовательской литературы позволяет сделать вывод, что размер частиц, чаще всего, выражается одним числом и шарообразной формой частицы. Поскольку в реалии форма частицы отличается от шарообразной, при расчете гранулометрического состава наблюдается искажения.

Метод микроскопии позволяет определить размер частиц прямым методом, который предусматривает получение размера частицы без дополнительных вычислений. Метод микроскопии рассматривает частицу как двухмерную проекцию трехмерного объекта, что позволяет получить размер в одной плоскости, не учитывая полного описания частицы как трехмерного объекта (рис. 1.).

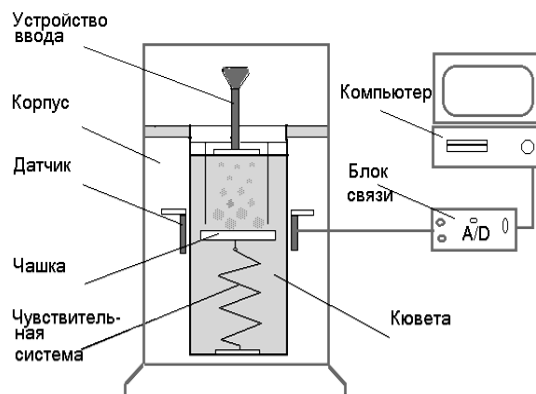


а) Средний размер частицы

б) Размер частицы по эквивалентной площади

**Рис. 1 Определение размера частиц методом микроскопии**

Способ седиментации частиц из стартового слоя [1] обеспечивает осаждение с одной высоты всех частиц анализируемой пробы порошка. В результате фиксируются все, даже самые крупные частицы, которые при обычных методах седиментационного анализа успевают достигнуть дна кюветы до начала измерений. Для реализации данного метода используется прибор «Весовой седиментометр ВС-4» (рис. 2).



**Рис. 2 Принципиальная схема седиментометра ВС-4**

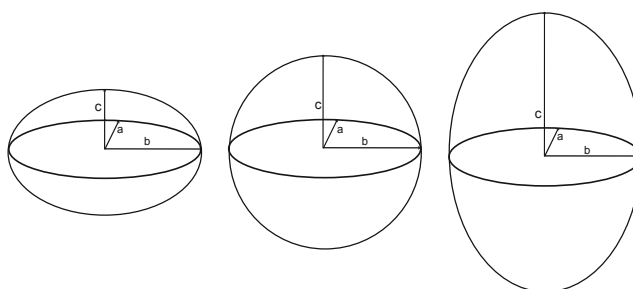
Однако данная реализация имеет ряд недостатков:

1. Отсутствует контроль среды. Поскольку седиментация длится несколько часов, необходимо контролировать изменение температуры жидкости;
2. Калибровка прибора проводится пользователем прибора, что вносит погрешность измерений;
3. Связь с персональным компьютером происходит по интерфейсу RS232 (COM-порт), который отсутствует в текущих персональных компьютерах;
4. Отсутствует жесткая привязка к реальному времени. Показания прибора «примерно» выводятся раз в секунду, что ведет к ухудшению показаний прибора.

Рассмотрим метод преобразования полученных данных с «Весового Седиментометра ВС-4» в показания гранулометрического состава.

Метод Розина-Раммлера-Бенета работает следующим образом. На вход алгоритма поступает Декартово произведение времени и показания прибора. Алгоритм моделирует систему осаждения облаков частиц и подбирает такой диаметр частиц, который соответствует реальным показаниям исходных данных [3].

Если включить в данный анализ данные, полученные методом микроскопии и подбирать высоту частицы, то возможно представить частицы в виде эллипсоидальных форм (рис.3). Причем каждое облако частиц будет иметь различную высоту и, следовательно, в итоге получаем коэффициент не сферичности для каждого из осажденных облаков.



**Рис. 3 эллипсоидальные формы частиц: плоскость (a,b) – данные из метода микроскопии; c – полученное значение из метода седиментации**

При использовании данного метода можно автоматически получать распределение размера частиц с учетом форм частиц по каждому из осевших слоев, что позволяет увеличить точность расчета удельной поверхности частиц, а также позволяет более подробно рассмотреть фильтрационные свойства горной породы.

#### Литература

1. Квеско Н.Г., Росляк А.Т. Весовой седиментометр для автоматизированного измерения гранулометрического состава порошков. // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – № 7, – 2000, – С. 37-40.
2. Коузов П.А. Основы анализа дисперсного состава промышленных пылей и измельченных материалов. – 3е изд. Перераб. – Л.: Химия, 1987, – 264с. УДК 539.215.2: (928.511.1.92.2)
3. Дозморов П.С., Росляк А.Т. Методика преобразования накопительной функции седиментометра в гранулометрический состав горной породы, – Наука и образование, – Эл № ФС77 – 48211, – № 06, июнь 2013, DOI: 10.7463/0613.0576586

### ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ГАЗЛИФТНЫХ СКВАЖИН НА НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ «БЕЛЫЙ ТИГР» (ВЬЕТНАМ)

**Донг Ван Хоанг**

Научный руководитель доцент В. Н. Арбузов

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия**

Нефтяное месторождение Белый Тигр является основной производственно - технической базой СП "Вьетсовпетро". В 1988 году на месторождении была открыта уникальная по запасам высокопродуктивная залежь в гранитном массиве кристаллического фундамента (дебит скважин более 2000 т/сутки). Месторождение «Белый Тигр» расположено в средней части Центрального поднятия Меконгской впадины, стратиграфический разрез которой включает докайнозойский кристаллический фундамент и перекрывающие его терригенные отложения олигоцена, миоцена и плиоцен-четвертичного возраста. Толщина кайнозойского осадочного чехла меняется от 3000 м на локальных поднятиях до 8000 м в депрессиях. Основные запасы нефти месторождения находятся в фундаменте (около 500 млн. т.).

В 1997 году на месторождении Белый Тигр была введена в эксплуатацию первая газлифтная скважина. В 2005 году на месторождении газлифтным способом эксплуатацией 92 скважин, что составило 54% всего добываемого фонда СП "Вьетсовпетро". На рис. 1 представлена динамика основных показателей газлифтных скважин месторождения Белый Тигр. За период 1997 - 2007 г. обводненность продукции газлифтных скважин увеличивается с 13 до 40 %, удельный расход газа увеличивается в 2,1 раза, а средний дебит по скважинам снижается на 25%. Таким образом, рост обводненности приводит к увеличению суммарных потерь давления, и следует увеличивать расход газ для подъема жидкости на поверхность.