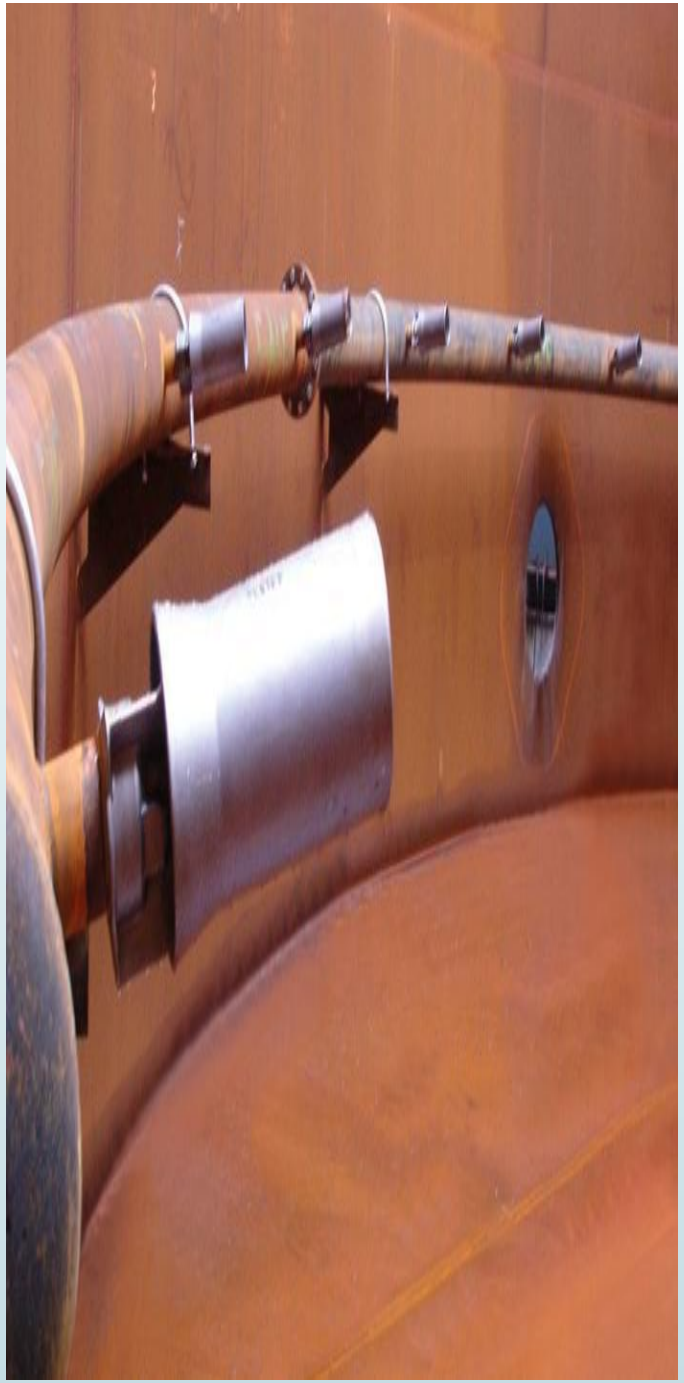
Тема:**Жидкоструйные смесительные сопла сита и ситовой анализ**

Выполнил:
Абдуманапов Нуршат

ТФП 17-006-01

Жидкоструйные смесительные сопла

Жидкоструйные смесительные сопла Körting являются главными компонентами смесительных систем, применяемых как для непрерывного так и периодического перемешивания. Сопла могут полностью заменить механические мешалки, во многих случаях значительно превосходя их по эффективности.



- Принцип работы

  Поток жидкости из танка с помощью насоса подаётся на жидкоструйные смесительные сопла. Внутри сопла потенциальная энергия давления преобразовывается в кинетическую энергию. На выходе сопла генерируется разряжение, и окружающая жидкость засасывается внутрь. Засасываемый поток жидкости мощно перемешивается с рабочим потоком в смесительной камере и ускоряется наружу. Выходящий из смесительного сопла поток затягивает и приводит в движение соседние слои жидкости, что еще больше усиливает эффективность перемешивания.

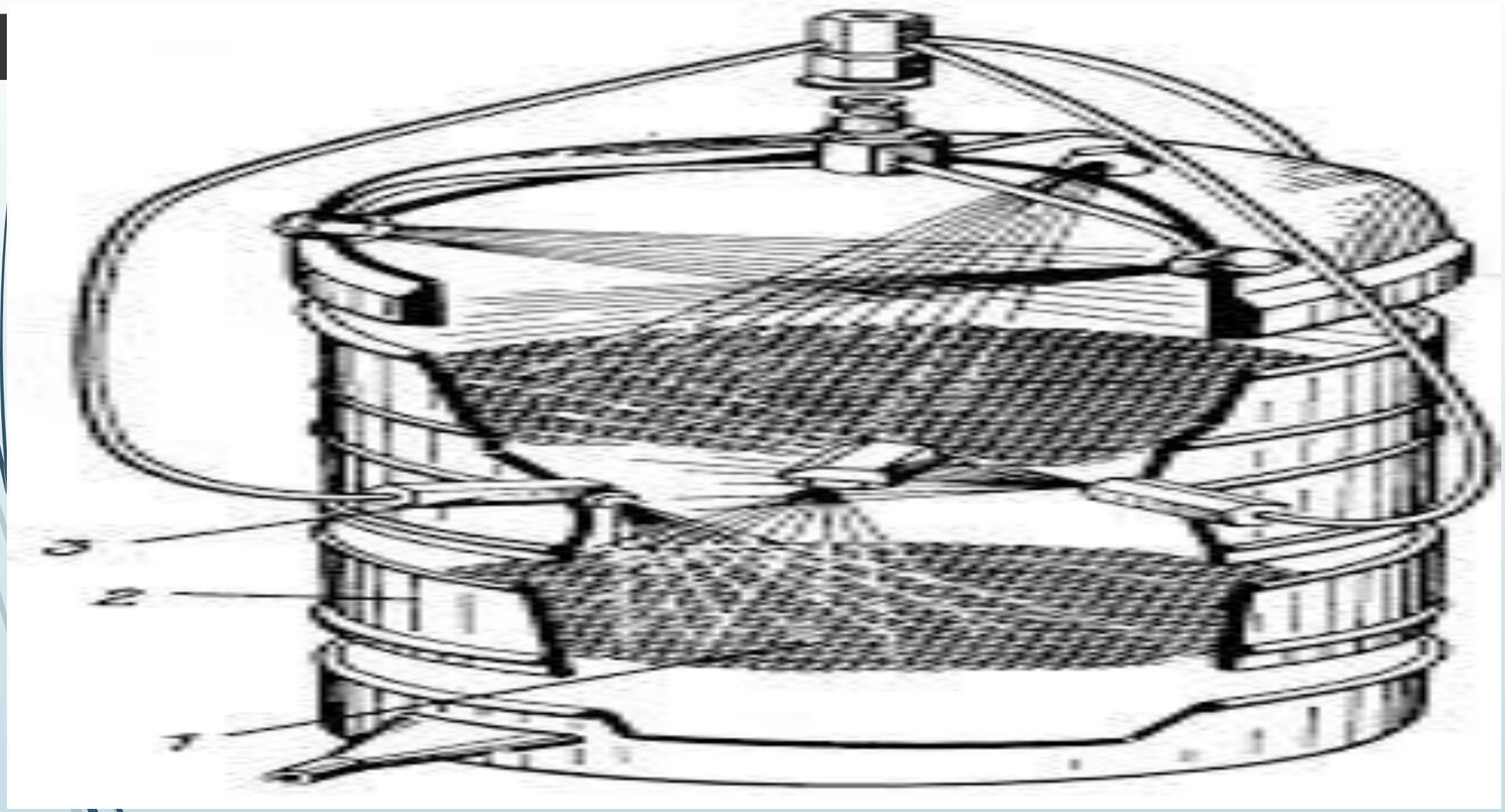
- Области применения
- танки хранения с перемешиванием, топливные баки, аэротанки систем очистки сточных вод, реакторы, пищевые танки хранения, отстойники дождевых вод и другие
- полная гомогенизация различных жидкостей
- предотвращение появления осадка
- предотвращение образования слоёв с разной температурой
- усиление/контроль течения потоков
- эжекторы в циклично-периодических реакторах в работе со сжатым воздухом

Ситовой анализ

- Степень измельчения многих сыпучих и порошкообразных материалов является одной из важнейших характеристик, определяющей их технологические качества и области практического использования. Гранулометрический (дисперсный, зерновой) состав наиболее полно характеризует степень измельчения. Ситовой анализ - один из методов определения гранулометрического состава порошков и сыпучих материалов - осуществляется путем механического разделения материалаРассев более крупных продуктов на ситах с большими размерами отверстий (грохотах) называется грохочением.
- В ситовом анализе измельченный материал в сухом виде или в виде взвеси в соответствующей жидкости загружается на сито с отверстиями известного размера и путем встряхивания, постукивания, вибрации или другими способами разделяется на две части: остаток и проход. Остаток R - доля материала, оставшегося на сите с заданными размерами ячеек, а проход D - доля материала, прошедшего через данное сито, выраженные в процентах от общей массы просеиваемого материала. Остаток R часто обозначают знаком «+», а проход D знаком «-».
- Просеивая исследуемый материал через набор нормированных сит, различающихся величиной отверстий, можно разделить пробу на несколько фракций, размеры частиц которых ограничены размерами отверстий используемых в анализе сит. Число фракций, получаемых при просеивании через набор из n последовательных сит, составляет n + 1.
- на фракции с частицами определенной крупности.

Сита

- Днища сит, применяемых для ситового анализа, представляют собой сетки с нормированными линейными размерами ячеек. Номер тканой проволочной сетки соответствует размеру (в миллиметрах) стороны ячейки в свету, причем если этот размер менее 1 мм, то в обозначении номера сита опускается запятая перед десятыми долями миллиметра. Нижняя граница размеров ячеек проволочных тканых сит находится около 0,04 мм. Очень тонкие сита могут быть использованы только для анализа хорошо просеивающихся мелких порошков.
- Ситовая ткань натягивается на круглую или квадратную обечайку. Круглое сито имеет обычно диаметр 20 см и высоту борта 5 см. Квадратные сита имеют размеры 22х22 см и высоту борта 9 см. При сухом рассеве сито плотно насаживается на поддон, улавливающий материал прохода; высота поддона обычно равна 3,5 см. Сверху сито плотно закрывается крышкой, за исключением случаев, когда просеивание производится при помощи кисточки или мокрым способом. Поддон при мокром просеивании используется лишь в тех случаях, в которых требуется определить проход через сито.
- Сита, входящие в набор, плотно вставляются одно в другое, образуя набор сеток с уменьшающимися сверху вниз размерами ячеек.
- Методы определения гранулометрического состава различных материалов регламентируются стандартами и техническими условиями. В соответствии с этим выпускаются специальные наборы сит для ситового анализа отдельных видов материалов (зерна, семян сельскохозяйственных культур, удобрений, почвы, формовочных материалов, цемента и др.). В комплект фармакопейных сит включаются сита шелковые прямоугольные (ГОСТ 4403-77) с размерами ячеек от 0,1 до 0,315 мм, сито проволочное квадратной формы с размером отверстий 0,500 мм (ГОСТ 3524-47) и сита металлические с пробивными отверстиями круглой формы с размерами отверстий от 1 до 10 мм.



Методика проведения анализа

- Ситовой анализ можно проводить ручным и механическими (машинными) способами. В зависимости от свойств исследуемого материала применяются сухой или мокрый методы анализа.
- При машинном просеивании навеска анализируемой пробы помещается на сито с наибольшими отверстиями в используемом наборе стандартных сит. Проход из этого сита падает на следующее, с меньшими размерами ячеек сито. Такая последовательность позволяет сита всего набора поставить друг на друга и разделить пробу по размерам частиц на фракции (классы) в одну рабочую операцию.
- При ручном просеивании пробу чаще всего помещают на наиболее тонкое сито, а полученный остаток переносят на следующее по крупности ячеек сито. Целесообразность такой последовательности заключается в том, что более крупные частицы материала способствуют процессу ручного просеивания на наиболее тонких ситах.
- Анализируемая проба измельченного материала при сухом рассеве должна быть воздушно-сухой.
- Предварительное высушивание пробы до постоянной массы производят при 105-110°С. Экспериментально найдено, что когда исследуемый материал недостаточно просушен, данные ситового анализа мало надежны. Размер навески анализируемого материала, помещаемой на сито, зависит от площади сита, которую не следует перегружать. Определяющим является объем просеиваемого материала, который, при использовании нормированных сит, не должен превышать 100 см3.
- Взвешивание пробы, остатка и прохода производят на технических весах с точностью до 0,01 г.
- Ручной рассев

- **Сухой способ.** Последовательность операций и приемы просева для различных материалов могут быть разными и обычно излагаются в специальных технологических инструкциях. Чаще всего поступают следующим образом.
- При ручном сухом просеве на круглых ситах сито с поддоном и крышкой берут одной рукой, наклонив полотно к горизонтальной плоскости на 10-20°, и ударяют другой рукой примерно 120 раз в минуту. Около 4 раз в минуту сито располагают горизонтально и сильно ударяют по обечайке.
- При тонких ситах и трудно просеивающемся материале рекомендуется через каждые 5 минут нижнюю поверхность сита очищать мягкой кисточкой и опадающие частицы присоединять к проходу.
- Квадратное сито берут в обе руки, держа большие пальцы сверху, и при изменяющемся наклоне до 20° двигают вперед и назад, время от времени ударяя сито о ладонь правой и левой руки. Число встряхиваний, повороты, постукивания и очистка кисточкой такие же, как и при просеве на круглых ситах.
- Продолжительность ручного сухого просева зависит от плотности, размеров и формы частиц, от объема просеиваемого материала, интенсивности просева, размеров отверстий сита, площади закупоренных отверстий сит и влажности воздуха. В случае тонких сит (004-006) время просева достигает 60-120 мин.
- Ручной просев тряской и поколачиванием - самый обычный способ и применим для ситового анализа большинства материалов.

- **Мокрый способ.** Для определения гранулометрического состава материалов, которые могут приобретать высокие электрические заряды, склонных к агрегированию при встряхивании или содержащих большое количество самых мелких фракций, применяется мокрый способ ситового анализа. Для этого используют жидкость, хорошо смачивающую частицы просеиваемого материала и не образующую с ним растворов или химических соединений (вода, керосин и др.).
- Вот, например, одна из наиболее распространенных методик. В анализируемую пробу, масса которой примерно такая же, что и при сухом методе рассева, вводят минимальное количество промывной жидкости и тщательно перетирают до образования густой кашицы. Разбавленную промывной жидкостью кашицу переносят на самое грубое сито комплекта, и затем слабой струей жидкости она промывается через сита с последовательно уменьшающимися ячейками до тех пор, пока слив не станет прозрачным. Жидкость для промывания надо подавать на сито осторожно и равномерно. После промывки сита с остатками материала просушивают при 105-110°С и остатки взвешивают.

Для рядовых ситовых анализов результаты рассева пробы рекомендуется, в частности, записывать в следующей форме:

Номер сетки	Размер отверстий сита, мм	Масса фракции (остатка), г	Остаток на данном сите R_1, % (масс.)	Суммарный остаток R_2, % (масс.)

Учитывая, что потери при выполнении анализа обычно не должны превышать 2% от общей массы навески пробы, можно при обработке полученных результатов принять суммарную массу всех фракций за 100%.

Содержание остатка R1 на каждом сите вычисляют по формуле:

$$R_1 = \frac{m_1 100}{\sum m}$$

где m1 - масса остатка на данном сите, г; Em - суммарная масса остатков всех фракций после рассева, г.

Суммарный остаток R2 для каждого сита рассчитывают, прибавляя к остатку на данном сите суммарное содержание остатков, полученных для всех предыдущих сит с большими отверстиями. По данным таблицы строят график зависимости задержанного на каждом сите суммарного содержания вещества от размера ячейки сита, откладывая на оси ординат размер ячейки сита в миллиметрах, а на оси абсцисс - суммарное содержание анализируемого вещества и проводя прямую через точки, соответствующие наибольшим процентам. По построенной прямой определяют отверстия сит в миллиметрах, задерживающих определенный суммарный процент вещества, например 40 и 90%. Размер отверстия сита, задерживающего 90% вещества, называется эффективным размером зерна и обозначается d90