Министерство образования и науки РФ

Федеральное агентство по образованию

ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра химической технологии неорганических материалов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К курсовому проекту по дисциплине

«Процессы и аппараты химической технологии»

**Расчет пропеллерного смесителя**

Выполнил студент

Группы ХТСв-06 Лазарева К.А.

Нормоконтролёр Пешков М.П.

Усолье-Сибирское 2010г.

Исходные данные

Диаметр винта смесителя- 0,55 м, угол подъёма винтовой линии- 20°, плотность шлама- 1,4 кг/м3, коэффициент проскальзывания шлама- 0,85, к.п.д.- 0,8.

Определить: производительность смесителя, шаг винта лопасти, скорость восходящего потока в зоне пропеллера и мощность электродвигателя смесителя.

Литература: А.П. Ильевич- Машины и оборудование для заводов по производству керамики и огнеупоров. М.Я. Сапожников- Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. В.Г. Байсоголов- Механическое и транспортное оборудование заводов огнеупорной промышленности.

Содержание

Введение

1. Классификация машин для перемешивания материалов

2. Пропеллерные смесители

3. Расчетная часть

Заключение

Список используемой литературы

# Введение

# При изготовлении различных видов строительных материалов шихта (смесь), как правило, подбирается из различных компонентов.

Так, при изготовлении бетонных изделий составляющими шихты являются цемент, заполнители (песок, щебень, гравий) и вода. При производстве силикатных изделий смесь готовится из песка, извести, воды. Сырьем для производства цемента являются мергели с добавлением глинистых примесей и т. д.

Очевидно, что качество готовых изделий во многом зависит от тщательности подготовки сырья, его однородности во всех частях по минералогическому и зерновому составу и влажности.

Известно, что химические реакции в массах сложного состава протекают тем интенсивнее и полнее, чем равномернее распределены в общем объеме отдельные компоненты и чем больше поверхность их контакта.

Для жидких масс после достижения однородности весьма важно сохранить ее и предотвратить расслаивание смеси, что также осуществляется путем ее непрерывного перемешивания.

Вяжущие вещества (цемент, известь, гипс) и вода являются активными составляющими. Именно в результате их химического взаимодействия получается искусственный камень. Очевидно, для того чтобы качество камня было высоким, необходимо, чтобы частицы вяжущего были равномерно увлажнены и обволакивали частицы заполнителя.

Для перемешивания материалов, составляющих смесь, применяются различного вида смесительные машины.

# Классификация машин для перемешивания материалов

По принципу действия и по конструкции смесительные машины разделяются на следующие основные группы:

1. Смесители для перемешивания порошкообразных масс с последующим их увлажнением. Эти смесители могут быть как непрерывного, так и цикличного (периодического) действия. К их числу относятся одновальные и двухвальные лопастные смесители непрерывного действия (прямоточные или противоточные); смесительные бегуны, смесители с z-образными валами, смесители принудительного перемешивания планетарного противоточного действия. Машины этой группы работают циклично.
2. Смесители для перемешивания жидких масс (шлама, шликера, глазурей, жидких керамических масс, асбестоцементной массы, гипсовой массы). Смесители данной группы бывают как непрерывного, так и цикличного действия. К числу этих машин относятся крановые, шламовые и грабельные мешалки непрерывного действия; пропеллерные, планетарные, грабельные, лопастные мешалки периодического действия.

3. Смесители для приготовления пластичных материалов (растворов, бетонных смесей, керамических масс). Эти машины бывают как непрерывного, так и цикличного действия. Смесители этого типа по способу перемешивания, материалов подразделяются на машины как с принудительным перемешиванием, так и с перемешиванием при свободном падении материалов.

В машинах первого типа (с принудительным перемешиванием) материал приготовляется: а) в смесительном корыте путем принудительного перелопачивания при помощи лопастей (одновальные и двухвальные смесители, растворосмесительные машины и т.д.); б) во вращающемся смесительном барабане при одновременном встречном вращении лопастей (планетарные, смесители, бетоносмесительные машины с принудительным перемешиванием и т.д.).

В машинах второго типа (гравитационных) материалы смешивают во вращающемся барабане, на внутренней поверхности которого укреплены лопасти. При вращении барабана лопасти несколько раз поднимают и сбрасывают вниз материалы, составляющие смесь, тем самым перемешивая их. Эти машины применяются для приготовления смесей с крупными заполнителями, так как при наличии в материалах смеси крупных кусков (зерен) лопасти, вращающиеся в неподвижном барабане (корыте), быстро изнашиваются, а нередко и ломаются. Представителями машин этого типа являются бетоносмесители цикличного действия с наклоняющимся барабаном и бетоносмесители непрерывного действия с горизонтально установленным барабаном.

Смеси наиболее быстро равномерно и тщательно смешиваются в смесителях принудительного перемешивания. Однако, как отмечается выше, работа их на смесях с фракциями твердых материалов крупных размеров неудовлетворительна. Поэтому машины с принудительным перемешиванием лучше работают при приготовлении смесей без крупных включений или включений, размер которых не превышает 20-40 мм.

В смесителях, работающих по принципу свободного падения материалов, крупные куски не заклиниваются. Эти машины применяют для приготовления бетонных смесей с крупными заполнителями с размером кусков до 120-150 мм. Машины хорошо смешивают подвижные бетоны, но не обеспечивают получения в течение сравнительно короткого времени необходимого качества смеси при изготовлении растворов и жестких бетонных смесей.

К числу машин для приготовления жестких бетонных смесей относятся появившиеся за последнее время вибрационные бетоносмесители, в которых смесь цемента, заполнителей и воды под воздействием многочастотных колебаний подвергается интенсивному перемешиванию. В этих смесителях можно приготовить смесь высокого качества.

2. Пропеллерные смесители

Пропеллерные смесители применяют для перемешивания компонентов керамической массы в жидком виде, а также для приготовления суспензий из пластичных материалов — глины и каолина.

Пропеллерные смесители просты по устройству, имеют небольшой вес и удобны в эксплуатации, что обусловило их широкое применение на предприятиях тонкой керамики.

Перемешивающий механизм пропеллерного смесителя представляет собой трехлопастный винт 1 (рис. 2.1), закрепленный на валу 2. Смеситель приводится в действие от электродвигателя 3 через зубчатую передачу 4. Электродвигатель смонтирован на двух швеллерных балках, укрепленных на железобетонном или деревянном резервуаре. Отличительной особенностью редуктора (рис. 2.2) является нижнее расположение конической шестерни 1, благодаря чему уровень масла в ванне 2 устанавливается ниже верхнего края центральной втулки 3, что исключает попадание в керамическую массу масла, загрязненного частицами металла. Винт 4 фиксируется на валу 5 шпонкой и гайкой 6.

При вращении винта образуется непрерывный поток жидкости, направленный посередине смесителя вниз, а у периферии — вверх. Куски каолина или глины увлекаются струей воды, ударяются о лопасти винта и о дно мешалки и постепенно диспергируются до жидкой суспензии. Наибольший эффект работы смесителя получается при ударе кусков глины и каолина о дно мешалки. Для устранения вращательного движения массы резервуарам придают шести- или восьмигранную форму.

Рис. 2.1. Общий вид пропеллерного смесителя (мешалки)

В зависимости от диаметра винта и назначения смесителя винт вращается со скоростью 3,33-8,24 об/сек. Для перемешивания готовой жидкой суспензии и поддерживания частиц ее во взвешенном состоянии применяют смесители с небольшим числом оборотов (2,5-4,17 об/сек).

При диспергировании пластичных глин необходимо применять смесители с большим числом оборотов, а материал подавать в виде тонкой сухой стружки.

Диспергирование влажных глин и каолинов ускоряется после предварительного дробления их в глинорезке, которую следует устанавливать над пропеллерным смесителем; в этом случае тонкая стружка не слипается в комки, а сразу попадает в жидкость и быстро размывается водой. Пропеллерные смесители с диаметром винта от 100 до 300 мм обычно изготовляются с редуктором, смонтированным в корпусе электродвигателя, или с винтом, закрепленным непосредственно на оси электродвигателя, который устанавливается вертикально.

Для перемешивания глазури и жидкой массы в небольших бассейнах применяются переносные винтовые смесители, закрепляемые в любом положении на стенках резервуара с помощью кронштейна с зажимным винтом.

Рис. 2.2. Разрез пропеллерного смесителя (мешалки)

3. Расчетная часть

Число оборотов пропеллера-смесителя:

где - число оборотов,

- диаметр винта,



Угловая скорость:

,

где - число оборотов,

Шаг винта:

где - радиус окружности, описываемой крайней точкой лопасти,

 угол подъема винтовой линии,

Найдем радиус:

Теперь найдем шаг винта:

Скорость восходящего потока в зоне пропеллера:

где - шаг винта лопасти,

 угол подъема винтовой линии,



Мощность, потребная для вращения вала пропеллерного смесителя:

где - ускорение силы тяжести,

- коэффициент, учитывающий проскальзывание жидкости;

плотность жидкости,

- радиус окружности, описываемой крайней точкой лопасти,

- шаг винта лопасти,

 угол подъема винтовой линии,

угловая скорость;

к.п.д.;

- число оборотов вала,

.

Производительность смесителя:

где плотность жидкости,

скорость восходящего потока,

Заключение

Пропеллерные смесители просты по устройству, имеют небольшой вес и удобны в эксплуатации, что обусловило их широкое применение на предприятиях тонкой керамики.

Список используемой литературы

1.Байсоголов В.Г. «Механическое и транспортное оборудование заводов огнеупорной промышленности».

2.Ильевич А.П. «Машины и оборудование для заводов по производству керамики и огнеупоров».

3.Сапожников М.Я. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций».