

© А.Е. Замураев, В.Я. Дзюзер,
С.Ф. Шишкин, М.О. Долматова, Т.Ч. Деведжиева, 2012 г.
ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
г. Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ МАССООБМЕНА ПРИ СУШКЕ ПОЛЕВОГО ШПАТА В ПРЯМОТОЧНОМ И ПРОТИВОТОЧНОМ ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ЦИКЛОНЕ-ТЕПЛООБМЕНИКЕ

Проведены опыты по изучению массообмена полевого шпата класса – 0,2 мм в прямоточном и противоточном горизонтальном циклоне-теплообменнике.

Рассчитаны коэффициенты массоотдачи при различной плановой скорости в прямоточном и противоточном циклоне.

Ключевые слова: Сушка, полевой шпат класса –0,2 мм, горизонтальный циклон-теплообменник, массообмен.

Исследования проводились на лабораторном стенде (рис. 1) в циклоне-теплообменнике. Внутренний диаметр цилиндрической части равен 100 мм. Входной патрубок имеет размеры 76×32 мм. Во входной трубопровод перед циклоном 1 поступает горячий воздух. Циклон соединен с водокольцевым вакуум-насосом ВВН-12 выходным трубопроводом. В качестве измерительного прибора используется U-образный манометр 5, подключенный к диафрагме 7 для определения расхода воздуха. Расход воздуха регулируется вентилем 6.

Влажный полевой шпат поступает во входной трубопровод циклона из загрузочного устройства 2, далее полевой шпат проходит через циклон и улавливается в бункере 8. Подсушенный материал из бункера циклона взвешивался на весах и высушивался. Начальная влажность материала определялась с учетом равновесной влажности.

Выводы

1. По результатам исследований процесса сушки полевого шпата в прямоточном циклоне-теплообменнике можно сделать выводы, что коэффициенты массоотдачи β при сушке влажного материала в одно-, двух- и трехступенчатом циклоне-теплообменнике увеличиваются.

2. Исследования изменения влажности после каждой ступени 3- ступенчатого циклона – теплообменника показали, что влажность материала после сушки при $W_{\Pi} = 3,0$ м/с изменялась от 4,67 % до 0,5 %, при $W_{\Pi} = 4,0$ м/с изменялась от 3,6 % до 0,27 %, при $W_{\Pi} = 5,0$ м/с изменялась от

2,83 % до 0,58 % и при $W_{пл} = 6,0$ м/с изменялась от 1,47 % до 0,05 %, соответственно при одно-, двух- и трехступенчатой сушке полевого шпата в циклоне.

Таким образом, возможно дополнительно сушить влажный полевой шпат низкопотенциальным теплом дымовых газов после барабанных сушилок на ОАО «Вишневогорский ГОК» в 2-, 3-ступенчатом циклоне-теплообменнике для получения полевого шпата с конечной влажностью менее двух процентов.

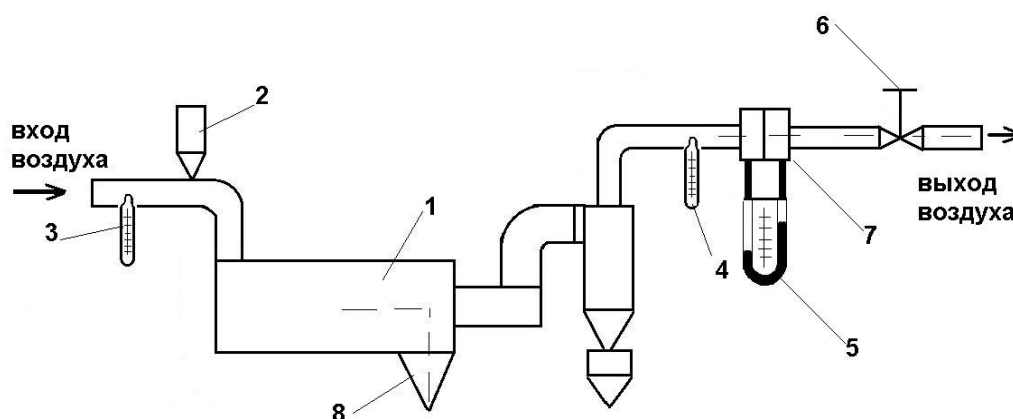


Рис. 1. Схема установки для испытания горизонтального циклона:
1 – циклон; 2 – загрузочное устройство; 3,4 – термометры; 5 – U-образный манометр; 6 – вентиль; 7 – диафрагма; 8 – разгрузочное устройство

Таблица 1

Значения расхода и скорости воздуха в циклоне

№	$W_{пл}$, м/с	Q , м ³ /с	$W_{вх. патр.}$, м/с
3	3,0	0,023562	9,688
4	4,0	0,031416	12,918
5	5,0	0,03927	16,147
6	6,0	0,047124	19,377
7	7,0	0,054978	22,607

Таблица 2

Результаты измерений и расчетов

W , м/с	Q , м ³ /с	$n_{диафр}$, мм	μ , кг/м ³	$\Delta P_{цикл}$, кПа
3,0	0,023562	72	0,1413	1,90
4,0	0,031416	127	0,1060	2,95
5,0	0,03925	200	0,0848	4,70
6,0	0,047124	289	0,0707	6,60

Результаты исследований представлены на рис. 1, 2 и 3.



Рис. 2. Зависимость коэффициентов массоотдачи от плановой скорости в **прямоточном** циклоне при нескольких проходах высушиваемого материала через циклон: Δ – один проход через циклон; \square – два прохода через циклон; \diamond – три прохода через циклон



Рис. 3. Зависимость коэффициентов массоотдачи от плановой скорости в **противоточном** циклоне при нескольких проходах высушиваемого материала через циклон: Δ – один проход через циклон; \square – два прохода через циклон; \diamond – три прохода через циклон