

вения пожара начальные температуры воздушной среды и поверхности пород массива предполагаются постоянными –

$$T_1(r, z, 0) = T_2(r, z, 0) = T_0 = const.$$

Целью работы является определение температурного поля в горной выработке $T_1(r, z, t)$ и породе $T_2(r, z, t)$. Это приводит к решению системы из краевой и нелокальной задачи в области $\Omega: \{ 0 < z < l, 0 < r < r_0, t > 0 \}$:

$$div(\lambda_3 grad T_1) - c_1 \rho_1 v \frac{\partial T_1}{\partial z} - c_1 \rho_1 \frac{\partial T_1}{\partial t} = 0,$$

$$T_1(r, z, 0) = T_0, \quad T_1(r, 0, t) = T_0, \quad T_1(r, l, t) = T_l, \quad T_l > T_0,$$

$$\frac{\partial T_1}{\partial r} \Big|_{r=0} = 0, \quad \lambda_1 \frac{\partial T_1}{\partial r} \Big|_{r=r_0-0} = \lambda_2 \frac{\partial T_2}{\partial r} \Big|_{r=r_0+0},$$

$$div(\lambda_2 grad T_2) - c_2 \rho_2 \frac{\partial T_2}{\partial t} = 0, \quad 0 < z < l, \quad r_0 < r < R, \quad t > 0$$

$$T_2(r, z, 0) = T_0,$$

$$\lambda_2 \frac{\partial T_2}{\partial r} \Big|_{r=r_0+0} = -\alpha(T_1 - T_2), \quad \lim_{r \rightarrow R} T_2 = T_0$$

$$T_2(r, l, t) = T_l, \quad \int_0^l T_2(z, t) dz = S$$

Решение системы задач получено численно-аналитическим методом.

УДК 631.372

Особенности производства калийных удобрений в современных условиях

Рухля И.Е.

Белорусский национальный технический университет

Конкуренция на мировом рынке производителей калийных удобрений требует постоянного совершенствования технологии переработки и обогащения калийной руды с целью повышения качества готовой продукции, снижения ее себестоимости, удовлетворения спроса потребителей и завоевания рынка сбыта. Например, китайские потребители отдают предпочтение белому продукту с содержанием KCl 98 %, немецкие производители калия хлористого поставляют особо чистый концентрат – 98-99 %-й. Казалось бы, речь идет о нескольких процентах, эффективность которых в

сельском хозяйстве уловить сложно. Однако сегодня все стараются экономить, покупая лучший продукт за ту же цену.

Кроме того, более требовательными стали потребители и к другим качественным показателям готового продукта, например, к гранулометрическому составу. Техническими условиями СПЭКС 001-98 установлены следующие марки калийных удобрений, поставляемых на экспорт: марка М, Н, О и Г, отличающиеся главным образом размером частиц. Главным различием калийных удобрений, выпускаемых по техническим условиям Республики Беларусь, также является их гранулометрический состав. Содержание в них массовой доли фракций от 1 до 4 мм колеблется от 35 % до 90 %. Рынок сегодня требует разнообразия готовой продукции. В основу положено не только содержание КСl, но и гранулометрический состав.

Традиционно обезвоживание флотоконцентрата осуществляется двухстадийно. На первой стадии используются барабанные вакуум-фильтры, эксплуатационная надежность работы которых, как и производительность, не высокие. После второй стадии обезвоживания в центрифугах получаем продукт одного гранулометрического состава.

На ПРУ ОАО «Беларуськалий» для обезвоживания флотоконцентрата впервые применили дисковые вакуум-фильтры SSFE 26/3, которые выгодно отличаются от применяемых в настоящее время. Он состоит из трех фильтровальных дисков, каждый из которых образуют 30 сегментов, снабженных отдельной дренажной трубкой. Каждый сегмент работает автономно и при повреждении фильтрующей поверхности сегмент может быть заглушен или заменена фильтрующая поверхность только одного сегмента, площадью 1,4 м² при общей площади фильтра 126 м². Выгодным является использование частотного преобразователя привода дисков с регулированием скорости вращения от 0,25 до 2,5 об/мин. Использование таких фильтров обеспечивает производительность до 80 % выше при потреблении электроэнергии на 40 % меньше по сравнению с барабанными вакуум-фильтрами. Кроме того, при использовании дисковых вакуум-фильтров на СОФ ПРУ применили оригинальную схему гидроклассификации и обезвоживания флотационного концентрата. Флотационный концентрат подается на гидроклассификацию по классу 0,25 мм в гидроциклон. Пески гидроциклона (более 0,25 мм) направляются на обезвоживание в центрифугу типа SZ-1000/2 и далее на сушку. Слив сгустителей с размером частиц менее 0,25 мм после флотосгущения поступают на дисковый вакуум-фильтр. SSFE 26/3 на обезвоживание и с конечной влажностью 8,5 % направляется на сушку. Использование дискового вакуум-фильтра позволило разделить продукт по гранулометрическому составу на два класса, а значит расширить ассортимент продукции без дополнительной классификации и при минимальных на то затратах.