

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТУРБУЛИЗАЦИОННЫХ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ СЕПАРАТОРОВ

Морозов Ю.П.*, Фалей Е.А.*, Зайнетдинов Р.А.**

*Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург, Россия

**Навоийский горно-металлургический комбинат, г. Навои, Узбекистан

Практика гравитационного обогащения свидетельствует о том, что в последнее время центробежная сепарация все чаще включается в гравитационные схемы обогащения. Применение центробежных сепараторов позволяет эффективно извлекать тяжелые минералы, повысить извлечение тонких классов крупности благородных металлов. Хорошо зарекомендовали себя турбулизационные центробежные сепараторы, позволяющие извлекать в концентрат частицы благородных металлов крупностью более 5 мкм [1, 2].

Турбулизационные центробежные сепараторы используют принцип разрыхления минеральной постели водой, подаваемой через турбулизатор изнутри конуса сепаратора, что обеспечивает хорошее разрыхление минеральной постели и позволяет извлекать тонкодисперсные частицы благородных металлов. Испытания в промышленных условиях данных аппаратов доказали их высокую эффективность и эксплуатационную надежность. Главным недостатком турбулизационных центробежных сепараторов является периодичность работы. Для разгрузки тяжелой фракции необходима остановка аппарата, что снижает его производительность.

С целью повышения производительности разработана новая конструкция турбулизационного центробежного сепаратора, отличительной особенностью которой является установка нескольких конусов на одном валу, расположенном горизонтально в двух подшипниковых узлах. Принципиальная схема центробежного сепаратора К-600×5-Г приведена на рис. 1.

Сепаратор К-600×5-Г был испытан на хвостах коллективной медно-молибденовой флотации на ОФ СП “Эрдэнэт” [3]. В ходе работы реализована технологическая схема переработки хвостов третьей секции коллективной флотации в одну основную операцию центробежной сепарации с получением медно-молибденового концентрата и хвостов.

Установкой на одном валу центробежного сепаратора нескольких конусов удалось значительно повысить его производительность.

Однако центробежный сепаратор К-600×5-Г имеет ряд недостатков. Одним из них является разгрузка хвостов и концентрата через один сливной патрубок 10. При таком варианте разгрузки концентрата возможны потери золота с хвостами. Расположение конусов сепаратора в одном корпусе приводит к увеличению высоты аппарата для создания необходимого уклона днища, а, следовательно, к увеличению металлоемкости конструкции.

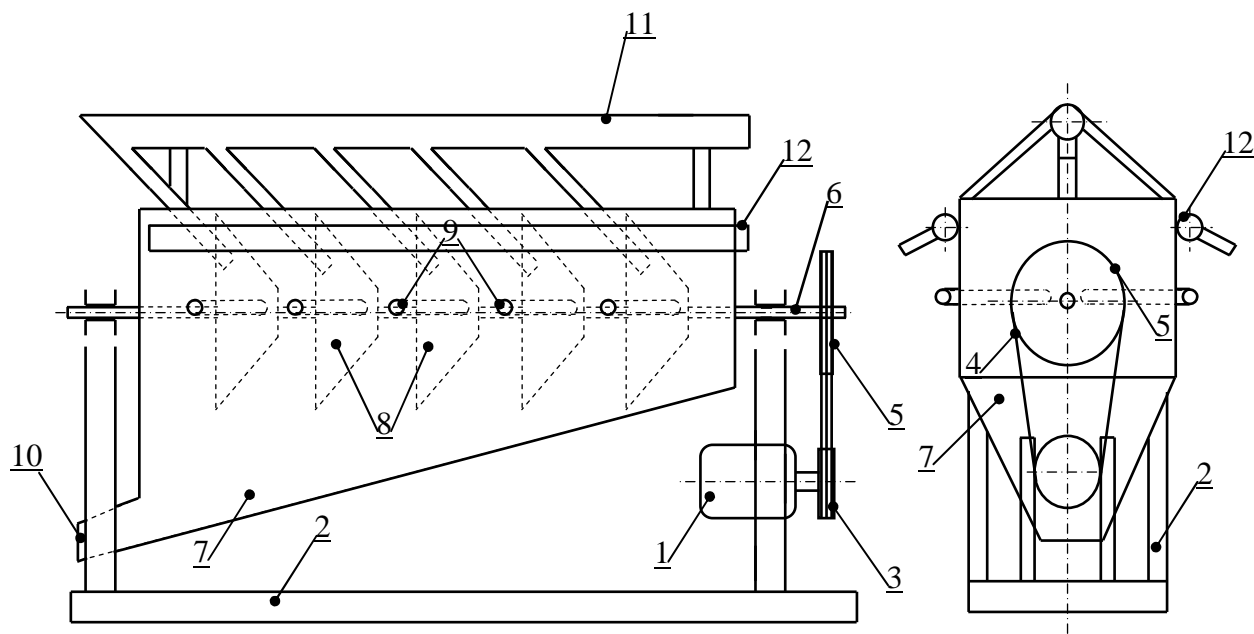


Рис. 1. Принципиальная схема центробежного сепаратора К-600×5-Г:
 1 – электродвигатель; 2 – рама; 3 – ведущий шкив; 4 – клиновой ремень;
 5 – ведомый шкив; 6 – вал; 7 – корпус; 8 – конусы; 9 – турбулизаторы;
 10 – сливной патрубков (жёлоб); 11 – пульпопровод исходного питания;
 12 – патрубков для подачи воды

Нами разработана новая конструкция центробежного сепаратора с непрерывной разгрузкой тяжелой фракции, отличительными особенностями которой являются:

- электромагнитная система разгрузки тяжелой фракции, обеспечивающая непрерывную работу сепаратора и позволяющая в широком диапазоне регулировать выход тяжелой фракции;

- модульная конструкция центробежного сепаратора: в зависимости от требуемой производительности устанавливают необходимое количество модулей сепаратора, работающих от одного привода.

На рис. 2 представлен общий вид головного модуля центробежного сепаратора с непрерывной разгрузкой тяжелой фракции СЦ-600ГН, состоящего из установленного на раме 2 корпуса 1 с наклонным днищем. Внутри корпуса установлен закрепленный на валу полиуретановый конус с пазами и электромагнитной системой разгрузки тяжелой фракции, турбулизаторы 4 и патрубков для подачи исходного питания 5. Вал приводится во вращение электродвигателем 3 посредством клиноременной передачи. В зависимости от характеристик исходного питания и требуемых технологических показателей выбирается время накопления тяжелой фракции между разгрузками и продолжительность самой разгрузки тяжелой фракции.

На рис. 3 показан общий вид трехмодульного центробежного сепаратора с непрерывной разгрузкой СЦ-600ГН. Сепаратор состоит из головного модуля 1 и двух присоединительных модулей 7. Модули жестко соединены между собой для соосности, валы модулей соединены кулачко-

выми муфтами 6. Для удаления тяжелой фракции из сепаратора предусмотрены патрубки 8, хвосты удаляются из сепаратора через патрубки 9.

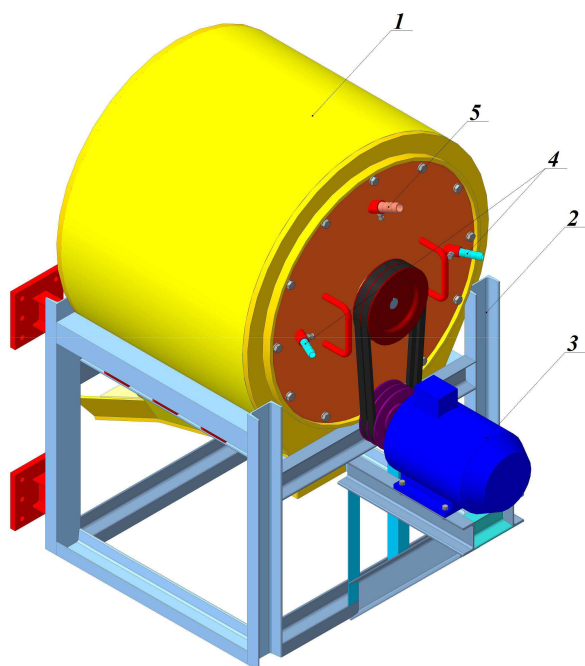


Рис. 2. Общий вид головного модуля центробежного сепаратора с непрерывной разгрузкой СЦ-600ГН:
1 – корпус; 2 – рама; 3 – электродвигатель; 4 – турбулизатор;
5 – питающий патрубок

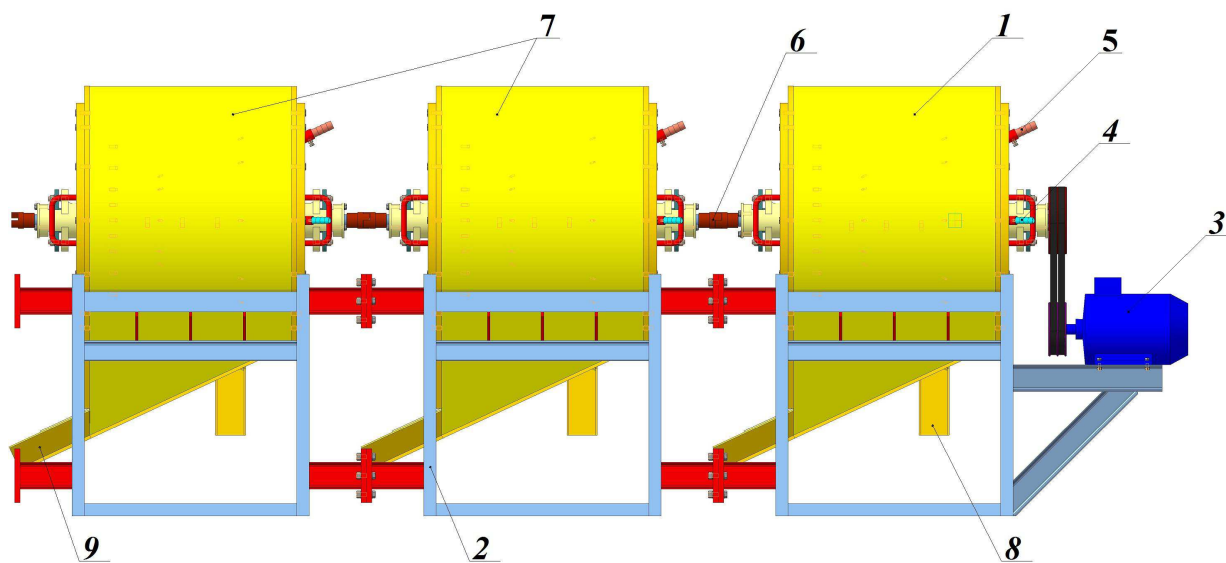


Рис. 3. Трехмодульный центробежный сепаратор с непрерывной разгрузкой тяжелой фракции СЦ-600ГН:

1 – модуль головной; 2 – рама; 3 – электродвигатель; 4 – турбулизатор;
5 – питающий патрубок; 6 – муфта кулачковая; 7 – модуль присоединительный;
8 – патрубок для разгрузки тяжелой фракции;
9 – хвостовой патрубок

Модульная конструкция центробежного сепаратора позволяет обеспечить любую требуемую производительность аппарата и снизить металлоемкость установки. Электромагнитная система разгрузки тяжелой фрак-

ции позволяет регулировать качество и количество получаемого концентрата и повысить производительность каждого модуля.

В настоящее время разработана конструкторская документация, и центробежный сепаратор СЦ-600ГН находится в стадии изготовления.

Литература

1. Комлев А.С., Фалей Е.А., Киселёв М.Ю. Оптимизация работы центробежного сепаратора с турбулизацией пристеночного слоя // Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых / Материалы 6 Международной научной школы молодых ученых и специалистов. 16-20 ноября 2009 г. – М: УРАН ИПКОН РАН, 2009. – С. 286-288.

2. Морозов Ю.П., Фалей Е.А. Эффективность улавливания тяжелых минералов различной крупности в процессе турбулизационной центробежной сепарации // Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых / Материалы 7 Международной научной школы молодых ученых и специалистов. 15-19 ноября 2010 г. – М: УРАН ИПКОН РАН, 2010. – С. 386-389.

3. Оценка возможностей доизвлечения меди и молибдена из хвостов обогатительной фабрики СП “Эрдэнэт” современными методами обогащения // Отчёт по НИР / ООО «Таилс КО»; Руководитель Ю. П. Морозов. – Екатеринбург, 2007. – 163 с.