

концентрации нефти 100 мг/л, через 7 дней определено снижение активности в 2,8 раза от соответствующего контрольного значения ( $11,22 \pm 0,46$  мг/(г\*мин)), через 14 дней определено падение активности в 4,59 раза по сравнению с контрольным ( $7,23 \pm 0,67$  мг/(г\*мин)).

Таким образом, следует отметить, что у исследуемых видов рыб при голодании показатели активности  $\alpha$ -амилазы повышаются в 1,1-1,4 раза через 7 дней, а через 14 дней в 1,2-1,5 раза, причем наименьшее повышение активности отмечено у белого толстолобика, а наибольшее у золотого карася. В ходе эксперимента через 7 дней регистрируется примерно одинаковое падение активности у всех исследуемых видов рыб при витальной 10 мг/л (в 2,1-2,5 раза от соответствующих контрольных), и сублетальной 100 мг/л (в 2,5-2,8 раза) концентрациях нефти. Через 14 дней отмечалась обратная тенденция – при концентрации 10 мг/л происходило постепенное увеличение активности (она меньше в 1,5-1,8 раза соответствующей контрольной), а при концен-

трации 100 мг/л происходило ее дальнейшее угнетение (в 2,7-4,6 раза).

Наибольшая устойчивость активности  $\alpha$ -амилазы при обеих концентрациях токсиканта отмечалась у белого амура и белого толстолобика, данные виды также демонстрируют наибольшую скорость восстановления активности  $\alpha$ -амилазы. Наименьшей устойчивостью активности  $\alpha$ -амилазы обладают карп и золотой карась, скорость восстановления активности при витальных концентрациях замедлена.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. [www.lukoil.ru](http://www.lukoil.ru)
2. Глумов И.Ф., Маловицкий Я.П., Новиков А.А., Сенин Б.В. Региональная геология и нефтегазоносность Каспийского моря. – М.: Недра, 2004. – С. 15-18.
3. [www.mpts.astrobl.ru](http://www.mpts.astrobl.ru)
4. Уголев А.М. Определение амилазной активности // Исследование пищеварительного аппарата у человека. Л.: Наука. 1969. – С. 187-192.

#### Технические науки

##### ОСНОВЫ ПРОМЫВКИ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА

Бурдин В.Н.\*, Бурдин Н.В.\*\*

\*Красноярский государственный медицинский университет, Красноярск, Россия

\*\*Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, Кызыл, Россия

Гравитационные методы обогащения полезных ископаемых в жидкой среде основываются на процессах разделения твёрдых частиц по их удельному весу, форме, размерам под действием силы тяжести, архимедовой силы, силы сопротивления, силы трения, центробежных сил и т.д.

В обогатительных аппаратах стеснённое падение частиц происходит в потоке движущейся в определённом направлении жидкости, ограниченной стенками аппарата. Вследствие воздействия турбулентных вихрей, срывающихся со стенок, в аппарате происходит перемешивание частиц как в продольном, так и в поперечном направлениях, аналогичное диффузионному. Как показывают исследования, скорости стеснённого падения однородных частиц могут служить основой для расчёта скоростей падения этих частиц при наличии в пульсе различных по крупности и плотности частиц. Скорость стеснённого падения однородных частиц можно рассматривать как скорость их падения в неподвижной жидкости или как скорость движения жидкости, поддерживающей слой частиц, которые находятся относительно наблюдателя в неподвижном состоянии (взвешенный слой). Эксперименты показывают, что при одном и том же объёмном содержании частиц в сосуде, скорости стеснённого падения,

определяемые обоими методами, совпадают. В качестве характеристики взвешенного слоя обычно принимают коэффициент разрыхления (пористость) — объёмное содержание жидкой части в слое.

Закономерности равномерного падения изолированного твёрдого тела в неограниченной среде только частично освещают явления, наблюдаемые в процессах обогащения. При массовом движении частиц в обогатительных аппаратах возникают сложные гидродинамические условия движения жидкости. Вследствие наличия в аппаратах и машинах турбулентных режимов происходит перемешивание частиц в продольном и поперечном направлениях. При этом каждая частица испытывает влияние других частиц. Знание закономерностей стеснённого движения массы частиц в среде важно при решении многих практических задач в области гравитационного обогащения, гидротранспорта и процессов, протекающих в «кипящем» слое.

В практике обогащения различают стеснённое осаждение частиц в ограниченной среде и псевдооживление слоя материала, когда при известной скорости восходящего потока слой материала переходит в текучее состояние, т.е. приобретает подвижность.

Известно, что твёрдое тело можно рассматривать как часть жидкости с большей или меньшей вязкостью (Старовойтов, 1999). Известно также, что прилагемое ускорение как бы «укрупняет» зёрна минералов, причём чем они тоньше, тем этот эффект выше (Богданович, 1997). Известно уравнение общего случая для сплошных сред. Это уравнение в любом случае

имеет тот же физический смысл: сохранение момента импульса для реальной жидкой среды (Фейнман и др., 1977).

Понятие «частица является частью ветви потока сплошной среды» означает для конкретной частицы то, что чем больше у неё момент импульса и чем она тяжелее, тем она меньше в потоке сплошной среды, и, чем меньше момент импульса и чем она легче, тем она большей крупности. Непроницаемая для менее тяжёлых частиц оболочка в виде постели из достаточно тяжёлых частиц возникает из-за того, что достаточная крупность менее тяжёлых частиц в толще ветви потока сплошной среды не позволяет проникнуть через постель из достаточно мелких и достаточно тяжёлых частиц. Предполагается, что при любом повороте оси вращения ветви потока сплошной среды, по закону сохранения момента импульса, частица начинает вращаться то вокруг одной оси, то вокруг другой и, плюс, вокруг собственной оси и имеет в таком независимом закрученном потоке реальной жидкой среды траекторию в виде растянутой пружины. При этом более тяжёлые частицы образуют внешний слой ветви потока сплошной среды в виде «вращающегося резинового шланга». А недостаточно тяжёлые частицы находятся в толще такой ветви потока сплошной среды по причине разной вязкости оболочек из воды у лёгких и тяжёлых частиц, имеют такую же траекторию движения и выносятся в процессе обогащения на слив по пути наименьшего сопротивления.

Применение способа доизвлечения мелких тяжёлых минералов и металлов в процессе промывки и грохот-шлюз для его осуществления имеют следующие преимущества: повышение эффективности извлечения мелких частиц ценно-

го компонента при высокой производительности процесса промывки с получением концентрата в виде чёрного и серого шлиха. Способ обогащения включает улавливание тяжёлой фракции в отверстия грохота для дальнейшей промывки в одинаковых составных улавливающих частях шлюза; разгон потока пульпы на шлюзе при снижении общей скорости потока при прохождении составных улавливающих частей шлюза; воздействие на разделяемый материал в каждой составной улавливающей части шлюза потоком пульпы с получением взвешенной тяжёлой фракции с равномерно распределённой жидкой и твёрдой фазой по всей улавливающей части шлюза, в каждой составной улавливающей части шлюза, выделение более тяжёлой фракции.

Для реализации принципа ограничения максимальной крупности обогащаемых песков использовалась конструкция плоского специального грохота, обеспечивающего грохочение материала в водном потоке 6–8 мм и регулируемый вывод подрешётной фракции на обогащение. Верхнее расположение рифлей под листом грохота в каждой составной части трафарета улучшает промывистость тяжёлой фракции и поддержание её во взвешенном состоянии за счёт обратного отвода частичек с водой через отверстия вверх грохота на последней по длине части каждой составной части трафарета за счёт перепада скоростей потока.

Отверстия листа грохота служат для лучшего расслоения как подрешётного, так и надрешётного потоков пульпы на лёгкую и тяжёлую фракции. Частицы ценного тяжёлого компонента улавливаются в ячейках резиновых ковриков, расположенных под каждой составной частью трафарета.

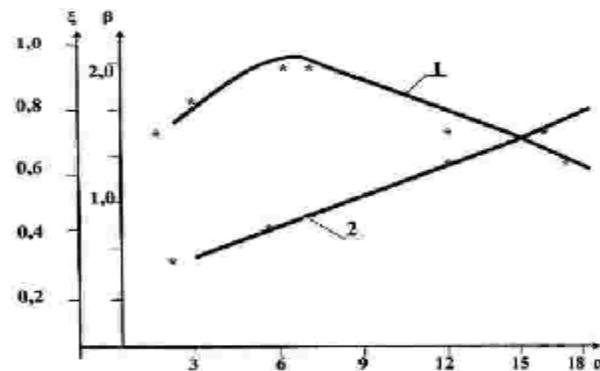


Рис. 1.  $\xi$  – коэффициент извлечения золота в концентрат,  $\beta$  – содержание золота в концентрате кг/м<sup>3</sup>,  $\alpha$  – угол наклона шлюза. 1 – кривая извлечения, 2 – кривая содержания

При проведении промышленных сезонных испытаний на полигоне ежемесячно фиксировались: извлечение, выход, количество золота. Проводился контроль потока пульпы по скорости, производительности и разжиженности. Полученные экспериментальные данные наглядно

показали прямую зависимость извлечения золота от скорости осаждения при стеснённом падении частиц выраженной формулами:

$$x = \frac{P_{\text{éíí}}}{P_{\text{éíó}}}, \quad V_{\text{éíí}} = k \cdot x \cdot V_{\text{íá÷}},$$

где  $V_{\text{сн}}$  — конечная скорость стеснённого падения частиц золота,  $V_{\text{нп}}$  — начальная скорость частиц золота в потоке пульпы подаваемой на шлюз,  $k$  — поправочный коэффициент,  $D_{\text{сн}}$  — количество извлечённого золота,  $D_{\text{нп}}$  — количество золота в исходной пульпе (рис. 1).

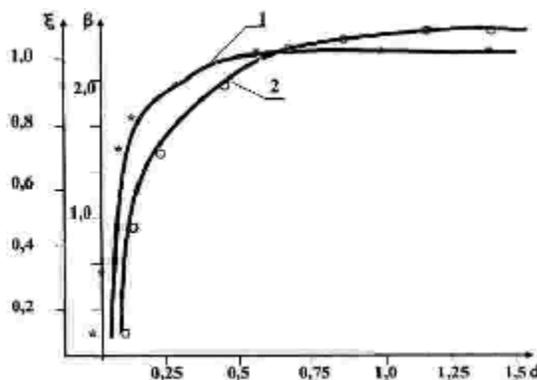


Рис. 2.  $\xi$  — коэффициент извлечения золота в концентрат,  $\beta$  — содержание золота в концентрате кг/м<sup>3</sup>,  $d$  — крупность золота в мм., 1 — кривая извлечения, 2 — кривая содержания

Закономерность стеснённого падения частиц золота, связанная с извлечением и содержанием его в зависимости от угла наклона шлюза и от крупности ценного компонента, представлена графически на рисунках 1, 2.

Полномасштабное сезонное применение вышеописанной технологии доизвлечения мелкого золота проводилось на месторождении россыпного золота р. Уругайлыг (Тува), в котором мелкая фракция золота составляла 81 %. Доизвлечено порядка 8 кг золота. Конечным продуктом являются богатые гравитационные концентраты шлюза мелкого наполнения и сокращённый концентрат шлюза глубокого наполнения. Съём и доводка концентрата шлюзов глубокого и мелкого наполнения осуществлялась два раза в сутки с кратковременной остановкой работы промприбора путём сокращения концентратов пробурторкой с последующей загрузкой в специальные контейнеры и обработкой на ШОУ.

В заключении следует отметить, что разработанный способ, устройство и технология дают возможность извлекать мелкое и тонкое золото при переработке россыпных и техногенных месторождений золотосодержащего минерального сырья. Полученные экспериментальные данные наглядно показали прямую зависимость извлечения золота от скорости осаждения при стеснённом падении частиц. Возможность доизвлечения ценных тяжёлых компонентов и улучшение технологических параметров на действующих горнообогатительных комбинатах (ГОК) с включением в их схемы компоновки оборудования, реализующего вышеописанные изобретения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бурдин В.Н., Малишевич Г.И., Бурдин Н.В. Физико-технические основы технологии промывки золотосодержащих песков месторождения

реки Уругайлыг (Тува). /Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии. Геоэкология природной среды и общества. / (научные труды ТуВИКОПР СО РАН), Кызыл, ТуВИКОПР СО РАН, 2005. с. 136-141.

#### ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОВОЩНЫХ КОНСЕРВОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ТОРГОВОЙ СЕТИ Г. КРАСНОДАРА

Григоренко Ю.А., Оганесян Г.А.,  
Сибирякова М.А.

*Институт экономики, права и гуманитарных специальностей*

*Торгово-технологический факультет  
Краснодар, Россия*

Овощи имеют огромное значение в питании человека. Годовая потребность человека в овощах свыше 120кг. Одними из доступных и часто употребляемых, особенно в холодное время года, овощей являются консервированный зелёный горошек и консервированная сахарная кукуруза. Цель нашей работы – провести идентификацию по упаковке, маркировке, исследовать органолептические и физико-химические показатели образцов этих консервов, закупленных в торговой сети г. Краснодара.

Были исследованы следующие образцы:

Образец № 1 горошек зелёный консервированный «Фрау Марта». Изготовитель ОАО «Адам» Украина, 32319, Хмельницкая обл., Камено Подольский район. Изготовлен по ГОСТ 15842-90.

Образец № 2 горошек зелёный консервированный «Балтимор». Изготовитель ООО «АГРО-инвест» Россия, ЮФО, Урванский район, г. Нардкал. Изготовлен по ГОСТ 15842-90.