



ПОЛИМЕТАЛЛ

Научно-производственная конференция
«Инновации в производстве»

Тема: «Использование углеродных
фильтрующих элементов для очистки
растворов в процессе десорбции-
электролиза»

Разработал: Старший мастер Бринк В.В.
Наставник: Начальник ЗИФ Русинов Н.Ю.



**Обоснование выбора угольных
фильтрующих элементов для очистки
циркулирующих растворов в процессе
десорбции-электролиза вместо фильтров
из фторопласта.**





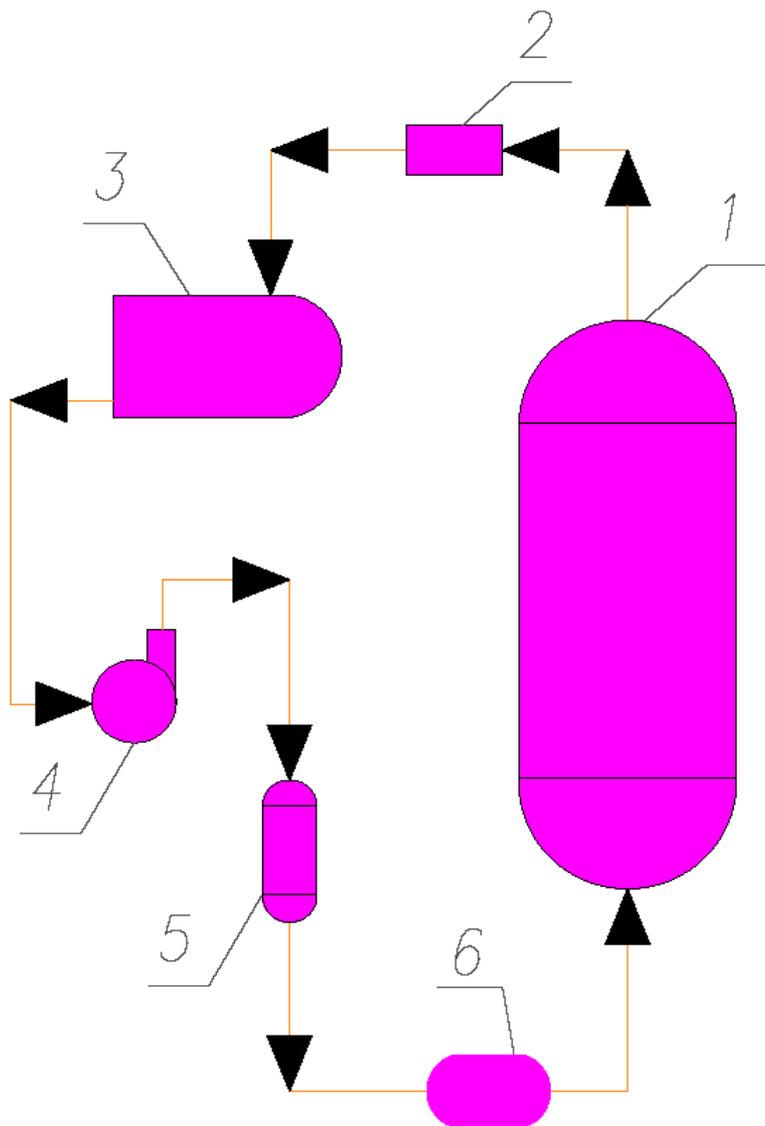
Для очистки десорбирующего раствора в процессах десорбции-электролиза на ЗСУ применяются фильтрующие элементы из фторопласта со степенью фильтрации 10 мкм. Опыт эксплуатации показал, что пропускная способность данных фильтрующих элементов значительно снижается уже после двух месяцев их эксплуатации. Еще одним недостатком вышеуказанных элементов является невозможность их утилизации, т.к. при сжигании фильтров в рудотермической печи выделяется летучий газ HF (фосген), являющийся отравляющим веществом. По этой причине отработанные фильтры после отмывки и нейтрализации, отправляются на полигон. Произвести полную очистку фильтров от остаточного содержания драг. металлов не представляется возможным. В начале 2013 года были проведены испытания новых фильтров из углеродных материалов с аналогичной степенью фильтрации (10 мкм). За счёт повышенной пористости снижение пропускной способности новых элементов после трех с половиной месяцев работы было незначительным. В процессе плавки все драгоценные металлы, оставшиеся в теле нового фильтра извлекаются в сплав Доре. За один год эксплуатации при полной модернизации всех трех линий участка десорбции и электролиза экономический эффект составит более 15,0 млн. рублей.

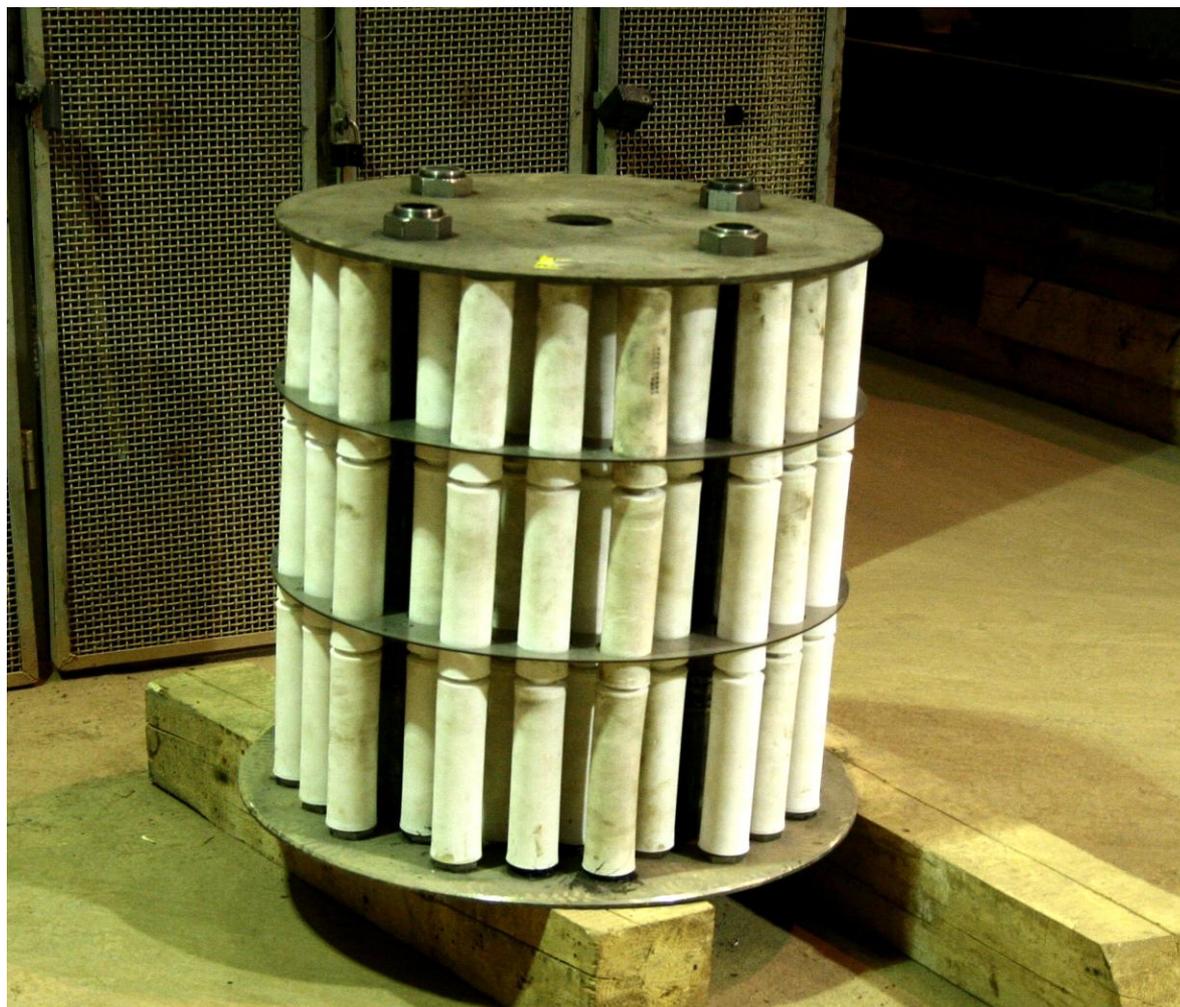




Для очистки десорбирующего раствора в процессах десорбции-электролиза на ЗИФ УВП изначально применялись фильтрующие элементы из фторопласта, которые собирались в кассеты по 150 штук и устанавливались в фильтр тонкой очистки растворов. На рисунке приведена схема установки десорбции-электролиза, где цифрами обозначены:

- 1 – колонна десорбции;
- 2 – фильтр грубой очистки раствора;
- 3 – электролизер;
- 4 – циркуляционный насос;
- 5 – фильтр тонкой очистки раствора;
- 6 – нагреватель.





Кассета фторопластовых фильтрующих элементов (150 штук)





В течение 2012 года прорабатывался вопрос по замене фторопластовых фильтров на альтернативные. Был разработан и реализован проект применения разборных корпусов фильтрующих элементов. В качестве сменных фильтроэлементов было предложено использовать формованные изделия из углеродных материалов процесс производства которых включает:

- уплотнение низкоплотных углеродных волокнистых материалов и задание им цилиндрической формы;
- многоступенчатую пропитку неорганическими связующими, карбонизацию после каждой пропитки;
- насыщение пиролитическим углеродом в установке пиролитического синтеза углеродных наноструктур;
- механическую обработку.





Разборный корпус углеродных фильтрующих элементов





Собранный корпус и углеродный фильтровальный патрон





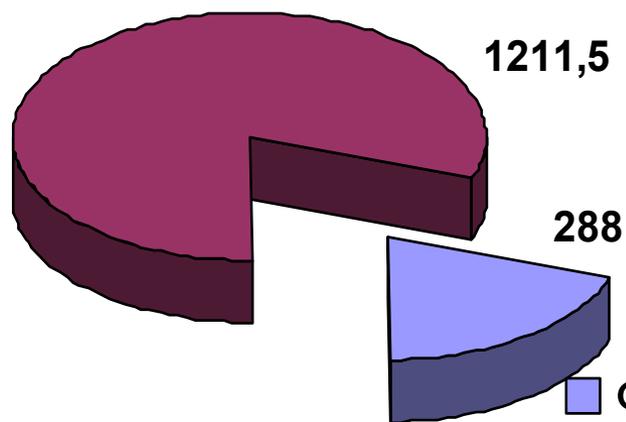
В конце 2012 года была произведена закупка пробной партии разборных фильтров и фильтрующих элементов. Комплект новых фильтрующих элементов был установлен в фильтр тонкой очистки растворов линии десорбции-электролиза. Испытания фильтров проведены в период с 29.11.2012 года по 15.03.2013 года. После завершения экспериментов, было установлено, что отношение массы уловленных драгоценных металлов в фильтре тонкой очистки растворов с угольными фильтрующими элементами на порядок больше, чем с фторопластовыми. Весь уловленный металл в виде катодного осадка снятого с фильтров был переработан по стандартной методике совместно с основной массой катодного осадка снятого с электролизёров. Так же, за счёт повышенной пористости, снижение пропускной способности новых элементов после трех с половиной месяцев работы было незначительным. Замена фильтров произведена по причине начавшегося процесса механического разрушения внешней поверхности угольных фильтров.



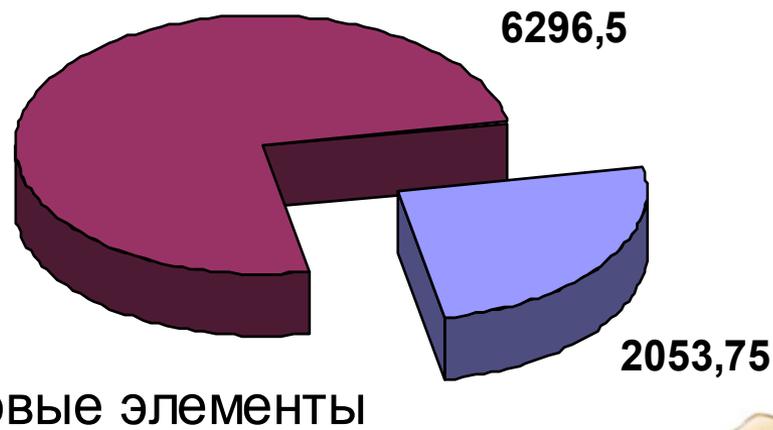


Массовое соотношение драг. металлов в осадке фильтра тонкой очистки растворов с угольными и фторопластовыми фильтрующими элементами отфильтрованных за одинаковый промежуток времени

Масса Au,
грамм



Масса Ag,
грамм



■ Фторопластовые элементы

■ Угольные элементы





Отработанные фильтроэлементы были сняты, разобраны и переданы на участок электропирометаллургии, где подвергнуты сушке, опробованию и дальнейшей переработке.

В процессе плавки практически все драгоценные металлы, оставшиеся в теле фильтра были извлечены в сплав Доре. Результаты переработки комплекта отработанных фильтрующих элементов (150шт.) эксплуатировавшихся в течение трёх с половиной месяцев отражены в таблице.

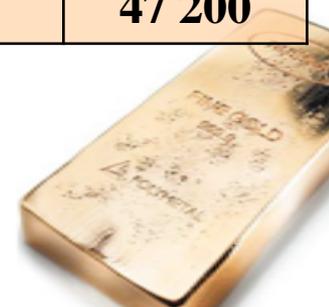
Масса фильтров, г	Массовая доля ДМ в фильтрах, %		Масса ДМ в фильтрах, г	
	Au	Ag	Au	Ag
42350	2,97	9,89		





Сравнительная стоимость разборных корпусов, угольных фильтрующих элементов и фторопластовых фильтров

Наименование	Цена за штуку, руб.	Количество в одном комплекте, шт.	Цена за комплект
Фильтр очистки растворов десорбции фторопластовый	2 435,33	150	365 299,5
Фильтр очистки растворов десорбции угольный	2 100,00	150	315000
Трубка порфирированная разборного фильтра	826,00	150	123 900
Седло тупиковое разборного фильтра	290,28	50	14 514
Седло проходное разборного фильтра	472,00	100	47 200





Суммарные затраты на комплектацию одного фильтра тонкой очистки растворов новыми фильтрующими элементами составили:

$$315\ 000 + 123\ 900 + 14\ 514 + 47\ 200 = 500\ 614 \text{ руб.}$$

Разница между комплектом фторопластовых фильтров и угольных фильтров с разборным корпусом составила:

$$500\ 614 - 365\ 299,5 = 135\ 314,5 \text{ руб.}$$

Учитывая, что разборный корпус фильтра многоразовый и стоимость угольных фильтров ниже стоимости фторопластовых фильтров (2100,0 руб. и 2435,3 руб. соответственно) экономия средств на комплектацию фильтра тонкой очистки раствора, при использовании новых фильтрующих элементов, за год составит:

$$123\ 900 + 14\ 514 + 47\ 200 + 315\ 000 * 4 - 365\ 299,5 * 4 = 15\ 584 \text{ руб.}$$





Цена ДМ на 23.08.2013 г составляет в среднем : Au- 1463 руб/гр, Ag- 25 руб/гр.

Стоимость ДМ дополнительно извлечённых в сплав Доре при переработке угольных фильтров составила:

Учитывая стоимость комплекта фильтров и оснастки экономический эффект от одноразового применения новых фильтров составил более 1,5млн. рублей.

Улучшение процесса фильтрации растворов десорбции косвенно влияет на процессы выщелачивания и сорбции, т.к. из оборота (каскад-электролиз) выводится дополнительный металл. Учитывая объём ДМ выведенного из процесса рост Коэффициента извлечения ДМ из угля в катодный осадок оценивается в 0,3-0,42%.

За один год эксплуатации при полной модернизации всех трех линий десорбции-электролиза экономический эффект составит в среднем.....





Применение инновационных материалов в производстве кроме очевидного улучшения показателей технологических процессов (извлечение драг. металлов, осаждение драг. металлов в фильтрах и т.п.) может принести значительный экономический эффект, а также ведет к сокращению вредного воздействия на окружающую среду (сокращение отходов производства ввиду полной переработки фильтрующих элементов).





ПОЛИМЕТАЛЛ

Спасибо за внимание

