

АНАЛИЗ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦИРКОНИЯ

*Л.Л. Гурец к.т.н., доц., М.А. Кунпан аспирант
Сумской государственной университет*

Атомная энергетика является мощным источником загрязнения окружающей среды. Важным вопросом при производстве ядерного топлива является наличие эффективной и экологически безопасной технологии переработки природных минералов с полным извлечением всех ценных компонентов, позволяющей получать конкурентную высококачественную продукцию.

Технологический процесс получения металлического циркония для нужд атомной энергетики состоит из нескольких стадий, это добыча самого минерала $ZrSiO_4$, затем стадия его первичной переработки, для этого применяют:

1) хлорирование в присутствии угля при $900-1000^\circ C$ (иногда с предварительной карбидизацией при $1700-1800^\circ C$ для удаления основной части кремния в виде легколетучего SiO_2); при этом получается $ZrCl_4$, который возгоняется и улавливается;

2) сплавление с фторосиликатом калия при $900^\circ C$: $ZrSiO_4 + K_2SiF_6 = K_2ZrF_6 + 2SiO_2$. Из спека или сплава, полученного в случаях щелочного вскрытия, вначале удаляют соединения кремния выщелачиванием водой или разбавленной соляной кислотой, а затем остаток разлагают соляной или серной; при этом образуются соответственно оксихлорид и сульфаты. Фтороцирконатный спек обрабатывают подкисленной водой при нагревании; при этом в раствор переходит фтороцирконат калия, 75-90% который выделяется при охлаждении раствора.

Конечной стадией является получение металлического циркония, который предназначен для нужд атомной энергетики. Методы получения циркония можно разделить на две группы:

а) методы восстановления ($ZrCl_4 + 2Mg \rightarrow Zr + 2MgCl_2$);

б) электролитические методы ($4NaCl + K_2ZrF_6 \rightarrow Zr + 4NaF + 2KF + 2Cl_2$).

На всех стадиях технологического процесса производства циркония наносится ущерб окружающей среде:

- добыча минерала: нарушения земельных угодий путём формирования откосов, отвалов и терриконов;
- первичная переработка: SiO_2 в легколетучем виде, стоки и шлам;
- конечная стадия: при методе восстановления образуется отход $MgCl_2$ в качестве шлама, а при электролитическом методе образуется пары NaF , KF и Cl_2 .

Проведенный анализ позволяет сделать выводы, о необходимости эколого-экономического обоснования выбора технологической схемы производства чистого циркония с целью уменьшения загрязнения о.с.