

С. А. Тютюков,  
А. С. Чуркин

**СВЯЗЬ МЕЖДУ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
И УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ  
СВАРОЧНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ**

Разрабатываемая авторами технология пирометаллургической подготовки и утилизации отработанных ванадийсодержащих катализаторов сернокислотного производства (ОВКСП) предполагают их использование при получении сварочных флюсов.

В настоящем сообщении излагаются результаты, полученные методами рентгенофазового и химического анализов (РФА) при участии Т. А. Соколовой, Л. Е. Бодровой, Э. В. Базаровой и студентов Д. А. Образцова и А. В. Власовских. При использовании РФА съемки проведены на дифрактометрах ДРОН-2 и ДРОН-4 в Си- $K\alpha$  излучении. Исследовались образцы ОВКСП, обработанные в различных режимах (их обоснование проведено в патентах РФ автора 1816500, 1828764). Для сравнения анализировали также пробы свежего и работавшего (ОВКСП) катализаторов, не подвергнутых нагреву. Всего определено 5 групп образцов, данные опытов приведены в таблице.

Результаты анализа образцов катализаторов до и после нагрева в различных условиях

№ опыта	Температура и условия обработки проб	Результаты анализа	
		химического мас. %	фазового
1	•2	3	4
1	Свежий катализатор, не подвергавшийся нагреву	39,8%SiO <sub>2</sub> ; 9,16%V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; 10,22%S <sub>0,6ц</sub> *	$\alpha$ -SiO <sub>2</sub> (кristобалит) K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>7</sub> V <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 2H <sub>2</sub> O
2	ОВКСП, не подвергавшийся нагреву	40...46%SiO <sub>2</sub> ; 7,8%V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; 8...10%S <sub>0,6ц</sub>	SiS <sub>2</sub> , K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (интенсивность отражения от кристаллических

Окончание таблицы

1	2	3	4
			решеток соединений слабая); $K_2S_2O_7, K_2SO_4, V_5O_{15}$
3	ОВКСП, нагретый в восстановительной атмосфере до 550 С	58% $SiO_2$ ; 11% $V_2O_5$ ; 2% $S_{общ}$	$SiO_2$ (аморфная фаза) $K_2SO_4, K_2S_2O_5$ $V_2O_3$
4	ОВКСП, нагретый до 850 С при контакте с атмосферой воздуха	55...59% $SiO_2$ ; 11% $V_2O_5$ ; 1,8% $S_{общ}$	$\alpha$ - $SiO_2$ (кristобалит) $K_2SO_4$ $V_6O_{11} \dots V_4O_7$
5	ОВКСП, нагретый до плавления при контакте с атмосферой воздуха	61% $SiO_2$ ; 11,7% $V_2O_5$ ; 0,7% $S_{общ}$	$SiO_2$ (аморфная фаза), другие соединения не идентифицированы

\*Сера практически полностью входит в состав  $SO_4^{2-}$ , сульфидная сера  $S^{2-}$  не обнаружена.

Выявлена определенная связь между способом обработки ОВКСП и составом соединений ванадия. Наличие трехвалентного ванадия установлено нами и при использовании других методик. Результаты химического анализа ОВКСП после нагрева показывают, что доля  $V^{3+}$  в  $V_{общ}$  может превышать 0,5. Созданы возможности для уточнения термодинамических расчетов равновесного состава газовой фазы, образующейся при нагреве и плавлении ОВКСП. Расчеты предполагается проводить с привлечением студентов МСФ III-V курсов сварочной специализации в рамках курсового и дипломного проектирования, НИРС, т.е. полученные результаты можно использовать не только для технологии пирометаллургической переработки ОВКСП, но и в учебном процессе в целях совершенствования методики преподавания (например, фактор ответственности, вычислений).