

С. А. Слободской



**ЭЛЕКТРОТЕРМИЯ
В НОВЫХ ПРОЦЕССАХ
УГЛЕХИМИИ**

Монография

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«Харьковский политехнический институт»

С. А. Слободской

**ЭЛЕКТРОТЕРМИЯ
В НОВЫХ ПРОЦЕССАХ
УГЛЕХИМИИ**

Монография

Х а р ь к о в
Підручник НТУ «ХПІ»
2 0 1 3

УДК 662.74:541.13
ББК 35.512
С48

Р е ц е н з е н т ы :

Ю. С. Васильев, д-р техн. наук, проф., заместитель директора по научной работе УХИНа
(г. Харьков)

В. И. Шустиков, д-р техн. наук, проф. кафедры органической химии, биохимии
и микробиологии НТУ «ХПИ» (г. Харьков)

Л. Н. Борисов, главный специалист технического отдела Гипрококса (г. Харьков)

Издается по решению Ученого совета НТУ «ХПИ» (протокол № 5 от 04.06.2013 г.)

У монографії обґрунтовано можливість впливу різних видів електротермії на фізико-хімічні і технологічні властивості кам'яного вугілля. Визначено практичні напрями використання електротермії у вуглехімії. Наведені результати впровадження розроблених електротермічних процесів, реалізованих у дослідно-промислових умовах.

Призначено для інженерно-технічних і наукових працівників хімічної, металургійної та інших галузей промисловості.

Слободской С. А.

С48 Электротермия в новых процессах углехимии : монография / С. А. Слободской. - Х. : Изд-во «Підручник НТУ «ХПГ», 2013. - 252 с. - На рус. яз.

ISBN 978-966-2426-90-8

В монографии обоснована возможность воздействия различных видов электротермии на физико-химические и технологические свойства каменных углей. Определены практические направления использования электротермии в углехимии. Приведены результаты внедрения разработанных электротермических процессов, реализованные в опытно-промышленных условиях.

Предназначено для инженерно-технических и научных работников химической, металлургической и других отраслей промышленности.

Ил. 103. Табл. 92. Библиогр.: 95 наим.

УДК 662.74: 541.13
ББК 35.512

ISBN 978-966-2426- 90-8

© Слободской С. А., 2013
© Изд-во «Підручник НТУ "ХПГ"», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
Глава 1. Физическая сущность и методы электротермии.....	8
Глава 2. Электрические свойства каменных углей.....	17
2.1. Диэлектрические свойства углей.....	17
2.1.1. Общие сведения.....	17
2.1.2. Частотные зависимости диэлектрических свойств углей.....	22
2.1.3. Температурно-частотные характеристики ϵ' и $\operatorname{tg} \delta$	26
2.1.4. Зависимость ϵ' и $\operatorname{tg} \delta$ от влажности углей.....	33
2.2. Электрическое сопротивление углей.....	35
2.2.1. Общие сведения.....	35
2.2.2. Зависимость электрического сопротивления углей от температуры.....	39
2.2.3. Об унификации условий измерения УЭС.....	44
2.2.4. Диэлектротермический анализ углей.....	49
2.3. Электромагнитные свойства углей.....	54
2.4. Предпосылки использования электротермии в технологии углей.....	67
Глава 3. Диэлектрическая сушка и нагрев углей.....	69
3.1. Связь переменного электрического поля с молекулярной структурой веществ углей.....	69
3.2. Области применения диэлектрического нагрева.....	72
3.3. Отличительные особенности диэлектрического нагрева углей.....	75
3.4. Влияние диэлектрического нагрева на свойства углей.....	82
3.5. Сушка и предварительный нагрев углей.....	92
3.6. Диэлектрическая сушка и предварительный нагрев углей в стендовых и полужаводских условиях.....	105
Глава 4. Совершенствование процесса производства электродного термоантрацита.....	116
4.1. Характеристика действующих прокалочных печей для производства термоантрацита.....	117
4.2. Определение оптимальных условий производства электродного термоантрацита.....	122
4.3. Стадийный процесс электропрокалки антрацитов.....	125
4.4. Промышленные испытания опытных партий электродного термоантрацита.....	132
4.5. Проектные разработки перевода тепловых печей Сулинского завода на электропрокалку антрацитов.....	136

Глава 5. Особенности индукционного нагрева каменных углей	141
5.1. Общие сведения.....	141
5.2. Определение условий индукционного нагрева каменных углей.....	142
5.3. Процесс высокотемпературной индукционной прокалики кокса.....	150
Глава 6. Электроконверсия углеводородов коксового газа	156
6.1. Процесс электроконверсии коксового газа в стендовых условиях.....	157
6.2. Исследование влияния материалов насадки реактора на процесс электроконверсии ПКГ.....	164
6.3. Синтез-газ как альтернатива нефти.....	168
6.3.1. Электроконверсия прямого коксового газа в промышленных условиях.....	169
6.3.2. Электроконверсия углеводородов ПКГ непрерывного процесса слоевого коксования углей.....	173
6.3.3. Комплексная переработка малометаморфизованных углей.....	176
Глава 7. Электротермический метод комплексной оценки свойств доменного кокса	183
7.1. Методы оценки свойств доменного кокса.....	183
7.2. Сущность электротермического метода комплексной оценки свойств кокса.....	186
7.3. Внедрение электротермического метода комплексной оценки свойств кокса в промышленных условиях.....	193
Глава 8. Газовый разряд в технологии углей	200
8.1. Микродуговая очистка сточных вод коксохимического производства.....	200
8.2. Интенсификация процесса озонирования воды.....	213
8.3. Электрохимическая обработка угля в реакционной жидкости.....	217
Глава 9. Электрокарбонизованный материал на основе каменного угля	222
9.1. Определение условий глубокой карбонизации угля.....	223
9.2. Высококарбонизованный уголь в рецептуре футеровочных блоков.....	233
Глава 10. Индукционный нагрев в производстве карбида кальция	237
Список используемой литературы.....	244