

К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМЕ ОКИСЛЕНИЯ КАМЕННОГО УГЛЯ И О ПРИЧИНАХ ЕГО САМОВОЗГОРАНИЯ.

Статья 10-я.

М. Ю. Григорьев и К. К. Семенова.

О газообразных продуктах окисления углей и об изменениях
в битуминозной части при окислении углей воздухом.

Изучению продуктов окисления ископаемых углей, а также и химическим изменениям в угле в процессе его окисления, посвящено значительное число работ как в нашей, так и в иностранной литературе. Интерес к подобному изучению объясняется тем, что по продуктам окисления можно судить о химической природе каменных углей. Так, Фр. Фишер и его сотрудники путем изучения продуктов окисления угля кислородом воздуха под давлением дали веское доказательство лигнинной теории происхождения каменных углей и ароматического строения основной массы угля (Крым—химия твердого топлива).

По заданию Кузнецкого научно-исследовательского ин-та нами была проведена работа по определению количества выделяющихся при разных температурах газообразных продуктов окисления (H_2O , CO_2 и CO) и по изучению изменения в результате окисления битуминозной части угля. Для указанной работы было взято четыре угля. Данные элементарного анализа приводятся ниже.

Таблица I

У г о л ь	С	Н	S + O + N
1. Пл. Журинский, шахта Журинка, Ленинск	83,16	5,84	11,0
2. Пл. IV Внутрен. шх. № 3, Киселевка	85,41	5,26	9,33
3. Пл. Горелый, шх. 5—6, Прокопьевск	88,42	4,05	7,53
4. Пл. IV Внутрен. шх. Коксовая, Сталинуголь	86,94	4,37	8,69

100 гр угля, измельченного под сито 900 отв. на 1 см², загружалось в металлическую реторту. Последняя устанавливалась в широкую тигельную печь (d=12,5 см). Пространство между стенками тигельной печи и реторты заполнялось асбестовой ватой, в которую вставлялся термометр. Температура печи регу-

лировалась терморегулятором. Воздух, предварительно освобожденный от H_2O и CO_2 пропусканием через серную кислоту и натронную известь, подводился из газометра через дно реторты. Для равномерного распределения воздуха по всей массе угля на дно реторты клался слой несколько уплотненной азбестовой ваты. Отработанный воздух отводился через крышку реторты и последовательно проходил через 2 хлоркальциевые трубки, калиаппарат—хлоркальциевая трубка и поступал в газометр. Определение H_2O и CO_2 проводилось обычным весовым путем. Газ, собранный в газометре для определения окиси углерода, пропускался, предварительно освобожденный от водяных паров, через раскаленную кварцевую трубку, наполненную окисью меди и образующаяся двуокись углерода улавливалась едкой щелочью в калиаппарате. По привесу калиаппарата рассчитывалось количество окиси углерода, выделявшейся в процессе окисления угля. Окисление угля проводилось при температурах 100° , 150° , 200° и 250° . При температуре в 100° , уголь окислялся в продолжении 12 часов. В остальных случаях—6 часов. Процент H_2O , CO_2 и CO высчитан по отношению к углю. Полученные данные сведены в таблицу.

Таблица 2

Уголь		Изменения в весе	H_2O	CO_2	CO	
Пл. Журинский, шх. Журинка, Ленинск	100° 150° 200°	+ 1,32 гр	0,25 % 0,31 % 0,99 %	0,17 % 0,22 % 0,49 %	0,009 % 0,013 % 0,06 %	1. Уголь при T° в 150° , 200° , 250° окислялся в течение 6 часов. При 100° окислялся в течение 12 часов.
Пл. IV Внутренний, шх. № 3 Киселевка	100° 150° 200° 250°	+ 0,86 + 0,28	0,21 % 0,30 % 0,80 % 1,29 %	0,15 % 0,18 % 0,21 % 0,58 %	0,007 % 0,01 % 0,05 % 0,07 %	
Пл. Горелый, шх. 5—6, Прокопьевск	100° 150° 200° 250°	+ 0,94 + 0,37	0,18 % 0,41 % 0,77 % 1,15 %	0,09 % 0,12 % 0,23 % 0,52 %	следы 0,005 % 0,05 % 0,1 %	
Пл. IV Внутренний, шх. Коксовая, Сталинуголь	100° 150° 200° 250°	+ 1,02 + 0,37 — 0,56	0,21 % 0,92 % 1,13 % 1,70 %	0,10 % 0,12 % 0,28 % 0,59 %	0,005 % 0,006 % 0,04 % 0,09 %	

Как видно из результатов опытов, наибольшее количество продуктов окисления дают угли молодые—Ленинский и Киселевский. Они же дают значительные кривые при окислении 150° — 200° , которые сменяются убылью в весе у ленинского угля при температуре в 250° . Угли более зрелые—Прокопьевский—дали меньшее количество продуктов окисления и прибыль в весе даже после 6 часов окисления при температуре в 250° .

Как исходные, так и окисленные угли подвергались экстрагированию спиртобензолом в аппарате Сокслета. У извлеченных

битумов определялись числа кислотности и омыления. Полученные данные приведены в таблице.

Таблица 3

У г о л ь	Окисления угля	Выход битума в %	Число кис- лотности в мгр КОН	Число омы- ления в мгр КОН
1. Пл. Горелый	Исходный	0,51	57,6	117,9
	Ок. при 100°	0,88	63,96	261,26
	Ок. при 250°	0,41	123,9	253,9
2. Пл. IV Внутренний, шх. № 3, Киселевка	Исходный	1,35	80	101,7
	Ок. 150°	1,41	81,2	116,5
	Ок. 250°	1,24	85,3	128,3
3. Пл. Журинский, шх. Журинка, Ленинск	Исходный	3,35	132,6	154,3
	Ок. 150°	5,08	129,1	199,3
	Ок. 250°	3,83	247,2	288,7
4. Пл. IV Внутренний, шх. Коксовая, Сталин- уголь	Исходный	0,51	91,9	264,5
	Ок. 200°	0,47	50,3	105,2
	Ок. 250°	0,79	71,7	158,0

Как видно из приведенных данных, во всех случаях наблюдается повышение выхода битума у окисленных углей. В трех случаях (пл. Горелый, пл. IV Внутренний Киселевский, пл. Журинский) первоначальное повышение выхода битума сменилось понижением при температуре в 250°. Исключением является уголь шх. Коксовой. Числа кислотности и омыления в общем, за исключением того же угля шх. Коксовой, в наших опытах дали значительное повышение.