

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВТОРИЧНОГО НАГРЕВА
НА ЭЛЕКТРОСОПРОТИВЛЕНИЕ КОКСА**

А. В. ВИХАРЕВ, Н. М. СМОЛЬЯНИНОВА

(Представлена научно-методическим семинаром химико-технологического факультета)

Об актуальности проблемы изучения влияния вторичного нагрева на поведение кокса уже говорилось [1]. Эта проблема может быть успешно решена только при всестороннем рассмотрении. В этом плане важно изучение не только изменения свойств кокса, но также, если не в большей мере, изучение структурных превращений, которые в конечном итоге определяют все свойства кокса.

Одним из широко распространенных, весьма надежных и чувствительных методов изучения структуры кокса является метод измерения электросопротивления, который был использован в данной работе.

Исследование проводилось на сконструированной нами лабораторной установке, предназначенной для измерения электросопротивления в широком интервале температур (рис. 1).

Установка состоит из двух частей—измерительной и нагревательной. Измерительная часть включает в себя платиновые электроды 10 с подводными платиновыми проводниками 5 и измерительный мост типа УМВ.

Нагрев производится за счет прохождения тока через слой дробленного графита 14, помещенного в пространство между двумя фарфоровыми трубками 8, 9. Температура замерялась платино—платино-родиевой термопарой 13.

Для подвода электрического тока использовали медные провода большого сечения 16 и два графитовых электрода 7. Питание нагревателя и регулирование режима нагрева производилось через автотрансформатор типа РНО.

Исследуемые порошки кокса засыпались во внутреннюю фарфоровую трубку 8 и с помощью рычага через фарфоровый пуансон 6 создавалось давление 10 атмосфер. Порошки имели помол 0—0,25 мм. Одно-разовая загрузка составляла 1,5 г.

Скорость нагрева поддерживалась в пределах 4—5 град/мин.

Исследованию подвергались образцы кокса, взятые из разных мест по длине куска — «капуста», «шов», «центр» [1].

Полученные результаты представлены на рис. 2 в виде зависимости относительного изменения электросопротивления кокса от температуры вторичного нагрева. Отсчет численных значений электросопротивления проведен через каждые 25°C.

Как видно из графиков, все образцы проявляют общую тенденцию к уменьшению электросопротивления (пунктирная линия).

Однако в определенных температурных областях отмечаются значительные отклонения от этой основной зависимости.

Наиболее резкие колебания электросопротивления отмечаются в интервале температур 350—450°C, 750—850°C и при 1000—1100°C (в зависимости от пробы).

Наибольшее уменьшение электросопротивления по сравнению с таковыми при комнатной температуре оказалось у «шва», наименьшее

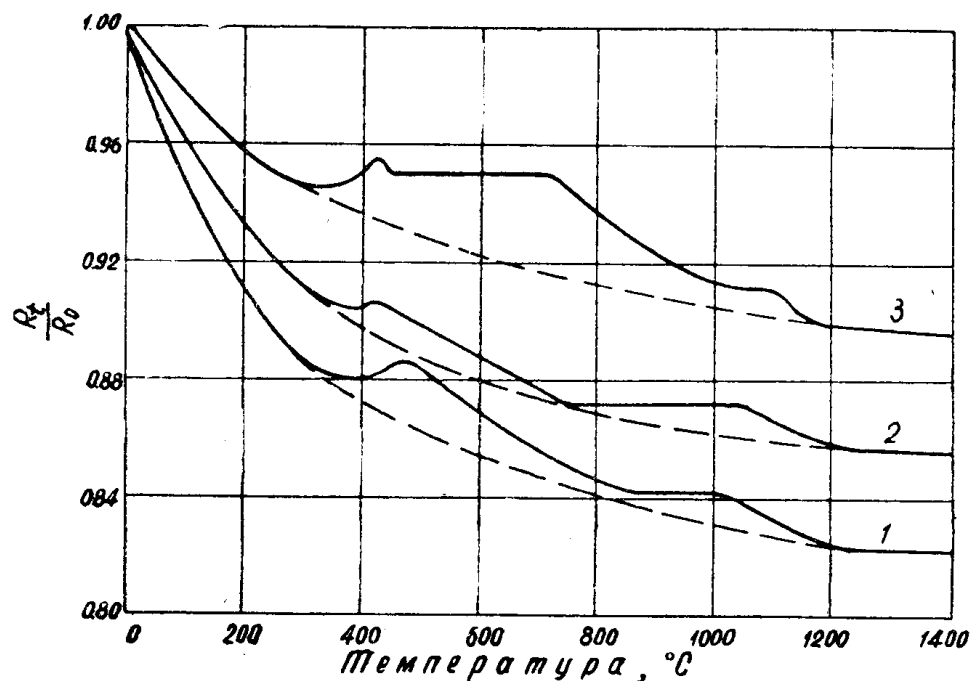


Рис. 2. Относительное изменение электросопротивления кока в зависимости от температуры.

1 — «шов», 2 — «центр», 3 — «капуста», R_t — электросопротивление при данной температуре; R_0 — электросопротивление при 0°C.

у «капусты», а образцы кока, взятые из центра куска, занимают промежуточное положение.

С большой степенью достоверности можно утверждать, что указанная разница в поведении исследованных проб кока явилась следствием температурных условий, при которых находились пробы в камере коксовой печи. Так, «капуста», показавшая наименьшее падение сопротивления, подвергалась более длительному времени воздействию более высоких температур, чем образцы «центра» и «шва». То же самое справедливо по отношению к «центру» при сравнении со «швом».

Резкий перепад электросопротивления в сторону уменьшения у «шва» при 1000°C, у «центра» при 1050°C и «капусты» при 1100°C также обусловлен различием температурных условий получения данных проб. По всей вероятности, эти перепады отмечаются при температурах, которые соответственно явились конечными температурами коксования. Нагрев выше этой температуры приводит к дальнейшему увеличению электропроводности вследствие процессов поликонденсации.

Наибольший интерес вызывают резкие изменения электросопротивления в интервале температур 350—500°C. Именно в этой области ранее отмечалось увеличение структурной прочности кока [1]. Мы связываем это явление со снятием внутренних напряжений. Основанием для такого

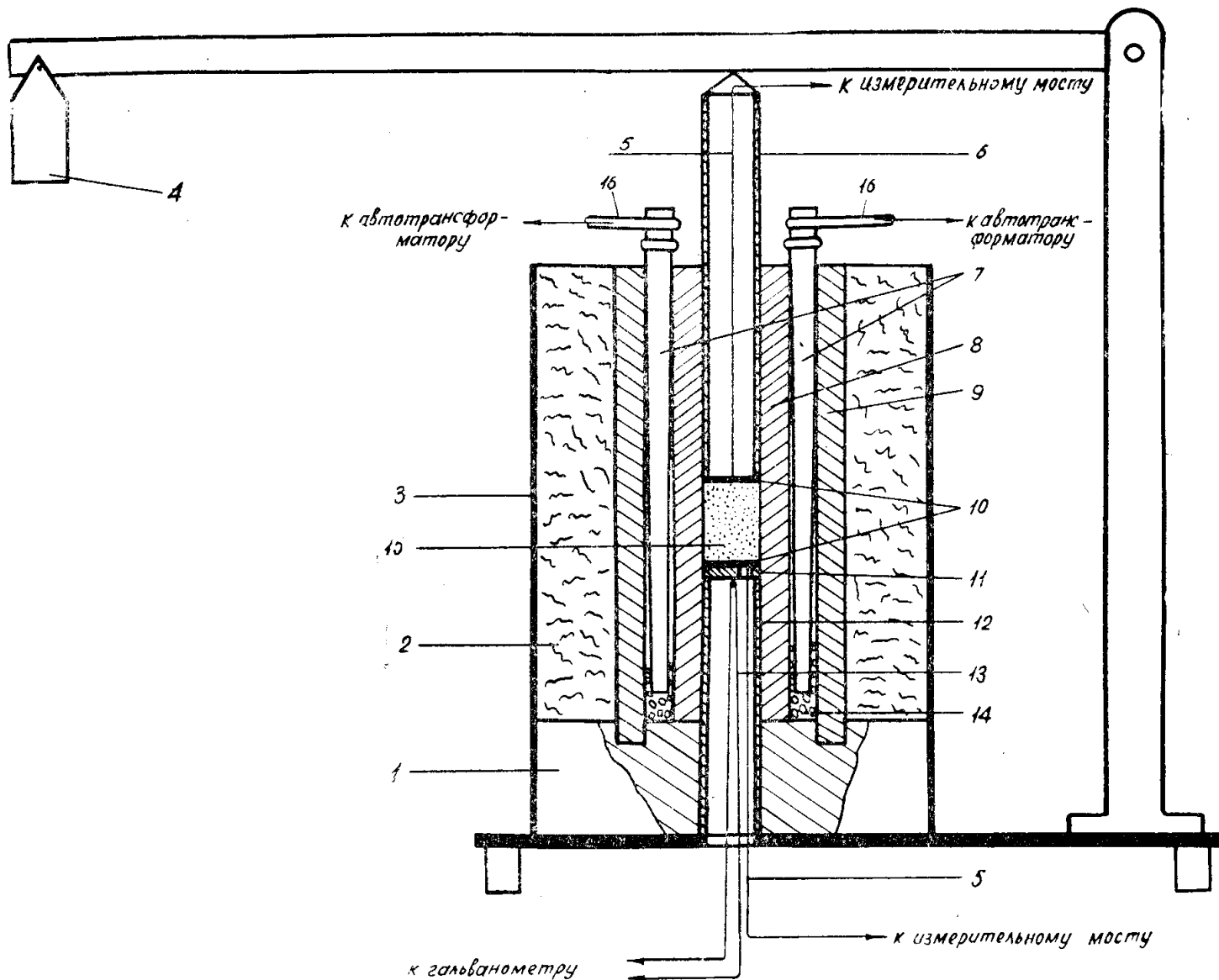


Рис. 1. Схема установки для определения электросопротивления кокса в горячем состоянии.

1 — корундовое основание; 2 — теплоизоляция; 3 — кожух; 4 — груз, создающий на образец давление; 5 — платиновые проводники; 6 — фарфоровый пуансон; 7 — графитовые электроды; 8 — внутренняя фарфоровая трубка; 9 — внешняя фарфоровая трубка; 10 — платиновые электроды; 11 — корундовая подкладка; 12 — опорная фарфоровая трубка; 13 — платино-платино-родиевая термомпара; 14 — нагреватель из дробленого графита; 15 — испытуемая проба; 16 — подводящие проводники

утверждения могут явиться работы академика Кузнецова В. Д. [2], который указывал, что при снятии или возникновении внутренних напряжений в твердых телах на рентгенограммах отмечается изменение интенсивности линий. Следовательно, данный процесс связан с какими-то внутренними молекулярными перестройками вещества, которые и повлияли на электропроводность

Учитывая общность структуры кокса со структурой графита, можно предположить, что в данной температурной области наблюдается явление, аналогичное открытому В. Н. Крыловым при работе с графитом [3]. Он отмечал, что «с ростом температуры параметр c кристалла графита заметно возрастает, достигая при 700°C $6,91 \text{ \AA}$, с заметным перегибом кривой роста параметра c от температуры при 500°C , где отмечается его уменьшение до $6,86 \text{ \AA}$. Это вызывает уплотнение кристалла графита и, возможно, объясняет тот факт, что с увеличением температуры механическая прочность возрастает».

Изменение электросопротивления при температуре 725°C у «капусты», при 750°C у «центра» и 850°C у «шва» трудно объяснить. Наиболее вероятно это связано с удалением остаточных летучих веществ, природа которых до настоящего времени окончательно не выяснена. В связи с этим представляет интерес определение точного элементарного состава их.

Выводы

1. Изучено влияние вторичного нагрева до температуры 1400°C на электросопротивление кокса.
2. Все пробы кокса проявили тенденцию к снижению электросопротивления при повышении температуры.
3. Выявлены температурные области, в которых резко изменяется электросопротивление, и сделана попытка объяснить причины этих колебаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. В. Вихарев, Н. М. Смольянинова, В. Д. Четвергов. К вопросу о влиянии вторичного нагревания на прочность вещества кокса. Известия ТПИ, т. 175, предыдущая статья.
 2. В. Д. Кузнецов. Физика твердого тела, г. Томск, «Красное знамя», стр. 592, 1941.
 3. В. Н. Крылов, Н. Н. Вильк. Углеродистые материалы и их применение в химической промышленности. Ленинград, Химия, стр. 7, 1965.
-