

В начальный момент времени обе термопары находятся при одинаковой температуре  $T_{ж}$  и отклонения луча гальванометра не наблюдается. При достижении фронтом затвердевания нижней термопары наблюдается скачок на дифференциальной кривой (рис.3).

Величина этого скачка является искомой. Перегиб на кривой охлаждения позволяет точно установить точки отсчета - от момента достижения фронтом затвердевания нижней термопары.

Таким образом, разработанная методика дает возможность определить связь теплового режима охлаждения отливки с величиной возникающего при этом переохлаждения.

УДК 621.745.84.

Б.Ф.Дудецкий, А.М.Гришанович,  
В.А.Скворцов, М.Э.Шванштейн

### СИНТЕТИЧЕСКИЙ КОКСОВЫЙ БРИКЕТ ДЛЯ ПЛАВКИ ЧУГУНА В ВАГРАНКЕ

Авторами предложен состав и технология получения синтетического коксового брикета для плавки чугуна в вагранке. Постановка задачи вытекает из наличия на заводах значительных количеств /до 10% от общего расхода/ отсевов кокса, которые не находят промышленного применения. Задача состоит в создании брикета из отходов кокса, который имел бы прочность, обеспечивающую цельность брикета при перевалочных операциях в цехах, а также выдерживал бы давление столба шихты в шахте вагранки и сохранял прочность при высоких температурах. Кроме того, брикет должен иметь достаточную теплотворную способность, допускающую применение его в промышленных условиях в качестве топлива для вагранок.

В работе определяли оптимальное соотношение количества связующего, удельную величину прессования, изучали факторы, влияющие на технологические и прочностные характеристики брикета.

В качестве связующего было выбрано жидкое стекло, которое имеет широкое распространение в литейном производстве, а также является одним из наиболее активных адсорбентов, обеспечивающих оаотверждение смеси, состоящей из наполнителя /в нашем случае коксовой мелочи/ и жидкого стекла.

Для повышения прочности склеивания в состав брикета был вве-

ден молотый известняк. В растворе жидкого стекла известняк будет диссоциировать, и ионы кальция вступят в реакцию взаимодействия с жидким стеклом.

Прочность склеивания смеси тем больше, чем тоньше пленка связующего при полном обволакивании частиц склеиваемого материала. Это достигается введением минимально необходимого количества жидкого стекла и хорошим перемешиванием составляющих.

Прочностные свойства смеси мелкодисперсного материала с жидким стеклом будут зависеть от степени дисперсности этого материала. Прочность смеси увеличивается при большей степени дисперсности и большем расходе жидкого стекла.

Исследование механизма твердения связующего проводили на пластометре Ребиндера. Прочностные характеристики смеси определяли по методике испытания формовочных смесей.

Смеси приготавливали на смешивающих лабораторных бегунах с вертикальными катками и в лабораторном лопастном смесителе.

Стандартными методами определяли теплоту сгорания, зольность, пористость, реакционную способность брикета.

Пластическую прочность определяли по формуле П.А.Ребиндера 
$$P = K \frac{Q}{H^2} \text{ кг/см}^2$$
 Угол погружения конуса составлял  $45^\circ$ , при этом  $k = 0,658$ , нагрузка конуса равна  $Q = 2 \text{ кг}$ .

Была исследована пластическая прочность в смесях /рис. I/.

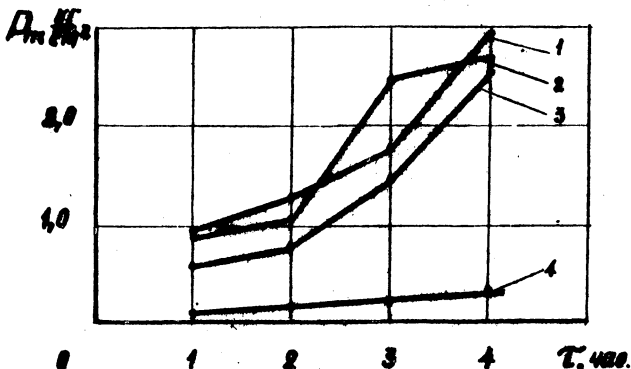


Рис. I. 5% жидкого стекла + 95% наполнителя /кривая 1/.  
 5% жидкого стекла + 5% кокса + 90% наполнителя /кривая 2/.  
 5% жидкого стекла + 5% известняка + 90% наполнителя /кривая 3/.  
 1/5% жидкого стекла + 5% известняка + кокс + 90% наполнителя /кривая 4/.

Опыты подтвердили, что жидкое стекло твердеет в контакте с известняком и коксом. Адсорбция жидкого стекла коксом повышает пластическую прочность смеси /кривая 3/, развитие реакции между жидким стеклом и известняком в большей степени повышает пластическую прочность /кривая 1 /.

Для изучения влияния условий перемешивания на прочность брикета была определена сырая прочность смеси, приготовленной в бегунах и в лопадном смесителе. В состав смесей вводили от 10 до 18% жидкого стекла, величина удельного прессования составляла от 10 до 50 кг/см<sup>2</sup>. Сырая прочность у смеси, приготовленной в смесителе. Влияние влажности в исходном коксе на прочность брикета изучали на смесях, в состав которых был введен кокс с влажностью 4 и 8%. Содержание жидкого стекла составляло 12%, время перемешивания 12 мин., удельная величина прессования была выбрана 10 кг/см<sup>2</sup>. Сырая прочность на сжатие составила 0,8 кг/см<sup>2</sup> /при 4% влажности/ и 0,18 кг/см<sup>2</sup> / при влажности 8%/.

Жидкостекольная смесь для приготовления коксового брикета должна готовиться в бегунах с вертикальными катками, остальные виды смесителей не обеспечивают получения достаточной сырой прочности брикета.

Кокс для брикета должен иметь возможно более мелкие частицы в своем составе, размер наиболее крупных зерен кокса не должен превышать 5 мм.

Смесь для брикета должна готовиться из сухого кокса. Влажность исходного кокса не должна превышать 4%.

Влияние времени перемешивания смеси в бегунах /рис.2/ исследовалось на смесях с содержанием жидкого стекла 18% /кривая 1/, 16% /кривая 2/, 14% /кривая 3/, 12% /кривая 4/. Показатели прочности на сжатие в зависимости от времени перемешивания имеют максимум, положение которого смещается в сторону больших значений прочности и времени перемешивания при увеличении содержания жидкого стекла. Падение прочностных свойств /переход через максимум/ объясняется тем, что в процессе перемешивания через определенный промежуток времени происходит образование каркаса полисиликатов с последующим его разрушением.

Для изучения влияния количества жидкого стекла и величины удельного прессования на прочностные свойства брикета были прове-

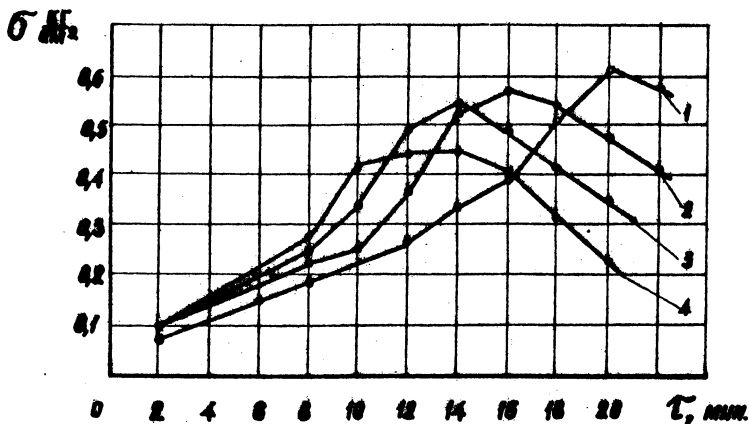


Рис.2. Влияние времени перемешивания смеси на сырую прочность брикета

дены опыты с изменением содержания жидкого стекла от 10 до 18 % и величины удельного прессования от 10 до 50 кг/см<sup>2</sup>. Результаты опытов приведены на рис.3 и 4.

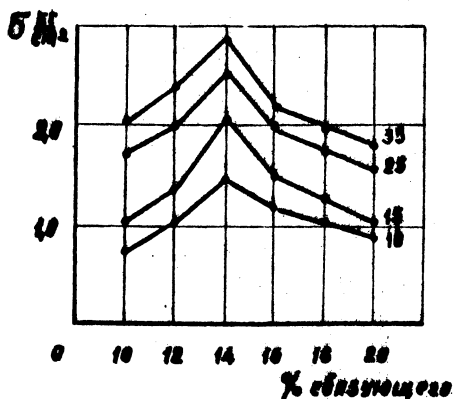


Рис.3. Зависимость сырой прочности брикета от количества связующего

С увеличением содержания жидкого стекла в смеси значения сырой прочности брикета проходят через максимум, так как увеличение толщины пленки снижает прочность склеивания. Положение мак-

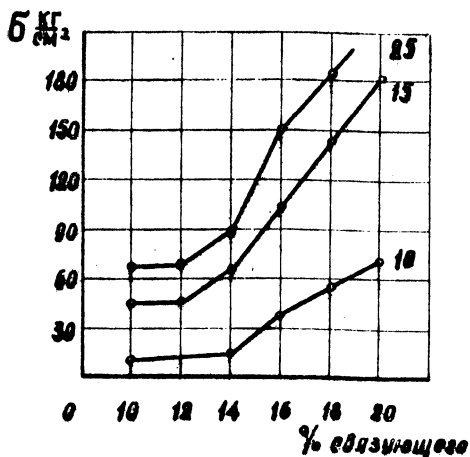


Рис. 4. Влияние количества связующего вещества на сухую прочность брикета

симула не зависит от величины прессования, а определяется гранулометрическим составом кокса /для фракции кокса 0-5 мм максимум расположен при 14% содержании жидкого стекла/. Сухая прочность в исследованных пределах не достигает максимума.

Увеличение усилия прессования ведет к возрастанию сырой и сухой прочности брикета. С возрастанием усилия прессования происходит более плотная укладка частиц кокса и происходит снижение толщины пленки жидкого стекла, обволакивающей эти частицы. Было изучено влияние продолжительности выдержки брикета на воздухе и тепловой обработки на прочность брикета. Через 24 часа выдержки на воздухе сухая прочность брикета достигает максимального значения. Продолжительность тепловой обработки до достижения максимума прочности зависит от температуры: время достижения максимума при 100°C составило 2 часа, при 400°C — 1 час. Величина максимума при этом не изменялась. Это подтверждает мнение о том, что механизм твердения в обоих случаях одинаков и конечная прочность брикета определяется количеством удаленной и оставшейся влаги.

Исследованиями установлено, что оптимальный состав коксового брикета включает 12-14% жидкого стекла и 8% известняка, время перемешивания смеси в бегунах должно составлять 8-10 минут. Для получения брикета необходимо использовать возможно большее усилие

прессования, удельное давление должно составлять не менее  $50 \text{ кг/см}^2$ .

Полученный в этих условиях брикет будет обладать высокой прочностью. Для ее достижения необходима выдержка на воздухе продолжительностью не менее 24 часов или тепловая обработка при  $100 - 400^\circ\text{C}$  в течение 2-4 часов соответственно.

Теплотворная способность брикета несколько ниже, чем у кокса, но пористость и реакционная способность также меньше.

УДК 621.745.8:662.61

Л.Е. Ровин

### ИНТЕНСИФИКАЦИЯ СЖИГАНИЯ КОКСА В ВАГРАНКЕ

Исследовалась возможность использования для интенсификации процесса сжигания кокса в вагранке небольших концентраций паров воды, вводимых вместе с дутьем или непосредственно в шахту вагранки. Предполагалось, что возникающее при этом увеличение концентрации радикалов  $\text{OH}$  и  $\text{H}$  приведет к ускорению реакции. Полученные на экспериментальной вагранке данные физических параметров газового потока позволяют сделать вывод о повышении максимальных температур в кислородной зоне и относительном ее сужении, т.е. о имеющем место повышении скорости сжигания кокса при увеличении абсолютной влажности  $\gamma$  с 2-3 до 13-15  $\text{г/м}^3$ . Затем на лабораторной установке, состоящей из нагреваемой силитовыми стержнями реакционной трубки, системы подачи кондиционированного воздуха и контрольной аппаратуры, определялась скорость горения кокса при температурах поверхности  $1470-1560^\circ\text{K}$  и влажности воздуха от 1 до 35  $\text{г/м}^3$  при скоростях газового потока от 0 до 25 м/сек. При этом использовались кубики кокса, предварительно высушенные при  $T = 523^\circ\text{K}$ . Скорость реакции рассчитывалась исходя из предположения, что горение в объеме отсутствует. Полученные данные по влиянию скорости дутья на процесс сжигания кокса в условиях постоянной  $\gamma$  хорошо согласуются с данными Н.В.Лаврова /1/ для электродных углей, однако показатели степени несколько отличны:  $k_s = v w^{0,34} \text{ г/см}^2 \text{ сек}$ . Для Калининградского кокса скорость сжигания  $k_s$  заметно зависит от  $\gamma$ , причем эта зависимость