

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОТДЕЛЕНИЯ СУШКИ КИРПИЧА-СЫРЦА НА ЗАВОДЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Волков Д.А., Розайненко С.В.
Научный руководитель – доцент Сторожев Ю.И.

Сибирский федеральный университет

Завод строительных материалов включает кольцевую печь, отапливаемую углем, и туннельные сушила, работающие в режиме противотока (рис.1). Тепловой потенциал теплоносителя поддерживается двумя подтопками с ручной загрузкой бурого угля.

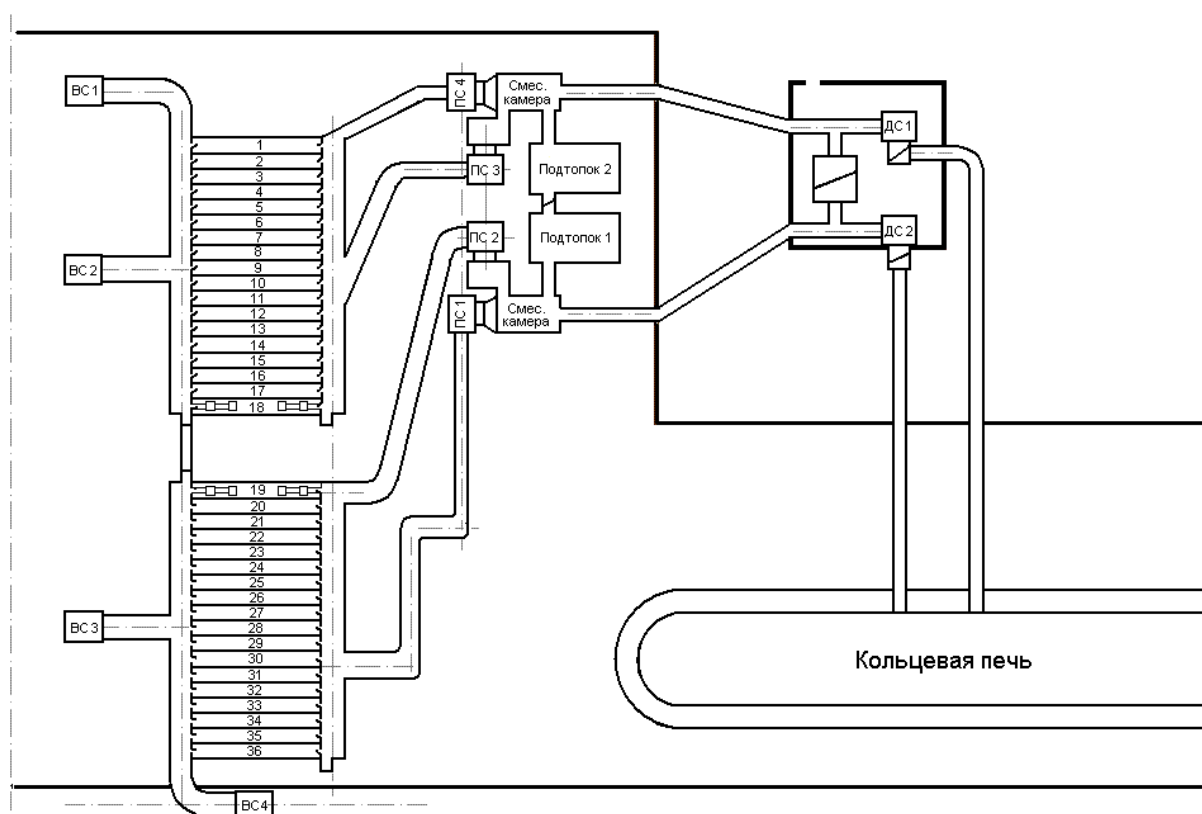


Рис.1 Схема подачи теплоносителя в туннельные сушила

Туннельная сушилка “Росстпромпроект” состоит из двух блоков по 18 туннелей. Длина туннеля 41,7 м. Емкость сушильной вагонетки 240 шт. кирпича-сырца, количество кирпича в туннеле 7200 шт. Согласно технологической карте предприятия температура теплоносителя в центральном канале должна составлять 130 °С, на его входе в туннели с горячей стороны – $90 \pm 5^\circ\text{C}$, на выходе из туннелей на холодной стороне - $37 \pm 2^\circ\text{C}$. Относительная влажность отработанного теплоносителя по технологии сушки равна $87 \pm 2\%$. Срок сушки кирпича-сырца составляет 48 час. а влажность высушенного сырца – не более 8%. Предприятие выпускает кирпич марок 125, 100, 75 по ГОСТ 530-95.

Завод построен в 50-е годы прошлого столетия. Из средств контроля технологического режима сушки кирпича остались только термометры, измеряющие температуру теплоносителя после кольцевой печи и после смесительных камер, а также

переносные психрометры, применяемые для периодических замеров относительной влажности отработанного теплоносителя.

Производительность печи и сушил на момент испытаний составила 56 тыс. штук в сутки или 19597,2 тыс. шт/год, что равно 52,5% от проектной. Влажность сырца, отходящего от пресса, составила 23,4%, а после сушки – 5,6%. Уменьшение веса кирпича-сырца в процессе сушки составило 16%, а в процессе сушки и обжига – 25,15%.

При обследовании туннельных сушил измеряли температуру, расход, относительную влажность теплоносителя (таблица). В процессе сушки было задействовано 26 сушил.

Таблица. Температурные замеры

<i>Параметр</i>	<i>26.08.10г.</i>	<i>30.08.10г.</i>	<i>Параметр</i>	<i>26.08.10г.</i>	<i>30.08.10г.</i>
Температура отходящих газов из кольцевой печи, °С: в канале за дымососом ДС № 1 в канале за дымососом ДС № 2	80 73	98 70	Температура дымовых газов, °С: подтопка № 1 подтопка № 2	515-560 250-270	456-460 150-175
Температура теплоносителя, подаваемого на первый блок туннелей, °С: в канале за вентилятором ПС № 3 в канале за вентилятором ПС № 4	84 85	88 80	Температура теплоносителя подаваемого на второй блок туннелей, °С: в канале за вентилятором ПС № 1 в канале за вентилятором ПС № 2	62 66	68 78
Усредненная температура теплоносителя на его входе в туннели первого блока, °С	83,4	82,3	Усредненная температура теплоносителя на его входе в туннели второго блока, °С	69,3	67,9
Усредненная температура теплоносителя на его выходе из туннелей первого блока, °С	31,7	34,3	Усредненная температура теплоносителя на его выходе из туннелей второго блока, °С	30,8	28,6

Результаты обследования процесса сушки свидетельствуют о нестабильности температурных параметров теплоносителя и их несоответствии технологической карте. Низкие температуры теплоносителя на его входе в туннели (менее 90 °С)

компенсируются увеличением длительности сушки сырца, достигающей 80 часов, что снижает производительность сушил и кольцевой печи.

Суммарный расход теплоносителя изменяется незначительно и составляет 255 - 270 тыс. м³/ч. На первый блок туннелей поступает 51-53 % объема теплоносителя, а на второй блок – 47-49%. В расчете на живое сечение туннелей средние скорости потоков теплоносителя составили 1,36 – 1,5 м/с, что ниже рекомендуемых 2-2,5 м/с. По полублокам скорость потока теплоносителя неравномерна и изменяется в пределах 0,9 – 2,8 м/с, что свидетельствует о необходимости регулирования расходов теплоносителя в каждом туннеле. Расчетный расход теплоносителя составил около 150 тыс.м³/ч, следовательно, подсосы через неплотности дверей сушил составляют 105 - 120 тыс. м³/ч, т.е. 42-45% от общего расхода.

Необходимое количество тепла на процесс сушки сырца, рассчитанное без учета теплопотерь на нагрев подсосов воздуха, составило 9344905 кДж/ч, что соответствует расходу угля 583 кг/ч, а с учетом нагрева подсосов воздуха – около 745 кг/ч, т.е. на 162 кг/ч больше.

Относительная влажность отработанного теплоносителя изменяется крайне неравномерно в пределах от 43 до 93%. Средняя относительная влажность теплоносителя на выходе из туннелей за 26.08.10г. составила 67%, а за 30.08.10г. – 73%. Влагосодержание теплоносителя на его входе в туннельные сушила, согласно произведенным расчетам, составило от 353,6 до 70 г/кг сухого воздуха за 26.08.10г. и от 51,6 до 31,3 г/кг сухого воздуха за 30.08.10г. Влагосодержание теплоносителя на холодной стороне сушил составило в среднем 19 г/кг сухого воздуха за 26.08.10г. и 20,75 г/кг сухого воздуха за 30.08.10г. Такое значительное снижение количества водяных паров в теплоносителе после проведения процесса сушки кирпича подтверждает наличие неконтролируемых подсосов воздуха как на горячей, так и на холодной стороне сушил.

Для стабилизации режимных параметров сушильного процесса и вывода их на требуемый по технологии уровень в качестве первоочередных мер необходимо установить самопишущий потенциометр с термопарой для записи на диаграммной ленте температуры теплоносителя на выходе его из кольцевой печи и смесительных камер после подтопок. Непрерывная запись температур позволит технологам контролировать режим загрузки угля в подтопках, оперативно корректировать их уровень и стабилизировать температуру теплоносителя, подаваемого на процесс сушки.

Для снижения расхода топлива целесообразно завести в смесительные камеры дымовые газы заводской котельной, имеющие температуру 200-250 °С, выбрасываемые в атмосферу (рис.2). Утилизация теплоты дымовых газов парового котла, работающего круглогодично, а в зимнее время утилизация теплоты дымовых газов и водяного котла позволит уменьшить расход угля на 21-27 процентов.



Рис.2 Выброс газов котельной

Для отвода газов котельной в смесительные камеры спроектирована газоподводящая трасса длиной 70 метров, рассчитано её аэродинамическое сопротивление и выбран нагнетающий вентилятор.