

интенсивная циркуляция печной атмосферы и применения режима беспламенного сжигания топлива, удалось обеспечивается равномерный нагрев штанг.

В результате проведенных исследований были определены следующие показатели работы печи:

- производительность печи соответствует техническому заданию и составляет 100 штанг в час;
- удельный расход топлива составляет 46,4 м³/т, что в семь раз меньше удельного расхода топлива на старой печи;
- выбросы вредных веществ в атмосферу сокращены более чем в 10 раз;
- снижено тепловыделение в помещение цеха примерно в шесть раз;
- значительно улучшены условия работы обслуживающего персонала, численность которого сокращена на два человека.

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ПЕЧИ ДЛЯ НАГРЕВА СТАЛЬНЫХ ПРУТКОВ ПОД ЗАВИВКУ ПРУЖИН

© Е.В. Платыгина, А.Н. Лошкарёв, 2012

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург*

Целью данной работы в рамках предпроектной проработки определить основные конструктивные особенности печи и показатели ее работы.

Пружины – это упругие элементы, предназначенные для поглощения и накопления механической энергии за счет деформации.

Цилиндрические пружины с круглым сечением прутка применяют в качестве упругих элементов в рессорном подвешивании тележек современных пассажирских и грузовых вагонов.

Материал для пружин должен удовлетворять требованиям статической, динамической и ударной прочности, обладать высоким пределом выносливости, достаточной пластичностью и сохранять свои упругие свойства в течение срока службы пружины.

Цилиндрические винтовые пружины изготавливают из кремнистых рессорно-пружинных сталей марок 55С2 и 60С2.

Технология изготовления цилиндрических винтовых пружин предусматривает выполнение следующих операций:

- контроль пружинной стали перед пуском в производство;
- резка прутков;
- оттяжка концов заготовки;
- нагрев под навивку и навивка;
- термообработка;
- упрочнение;
- сжатие для снятия остаточной деформации;
- обработка торцов;
- испытание;
- контрольная проверка и окрашивание с последующей сушкой.

Рассмотрим четвертую стадию, нагрев под навивку и навивка.

В своей работе идет разработка конструкции печи для нагрева прутков из стали 60С2А до температур 950–1100 °С. При этом размеры прутков $d = 21$ мм, $L = 2720$ мм и производительности 876 кг/ч, 2 шт./мин., и $d = 30$ мм, $L = 2890$ мм и производительности 1884 кг/ч, 2 шт./мин. Атмосфера продуктов сгорания в печи должна обеспечивать возможность организации малоокислительного нагрева прутка.

В ходе работы была предложена следующая конструкция. Прутки с помощью крана загружаются в емкость накопления, откуда вручную укладываются на цепи транспортирующего механизма. Цепи перемещаются в желобах из жаропрочной стали, расположенных на поду печи (количество – 3 шт.). Прутки проходят вместе с цепями через печь и нагреваются до заданной температуры. Равномерность обеспечивается сравнительно большим временем прохождения прутков через печь и температурой в печи, близкой к конечной температуре нагрева. Нагретые прутки вручную извлекаются через окно выгрузки перпендикулярно направлению их перемещения в печи и вводятся в завивочную машину.

Температура в печи в месте установки горелок и выгрузки нагретых прутков близка к температуре прутков на выходе из печи, т.е. $950 \div 1050$ °С. Дымовые газы от пояса горелок движутся противотоком перемещению прутков, и температура их у окна загрузки снижается до $850 \div 950$ °С.

Для вывода дыма из печи предлагается рассмотреть два варианта:

Вариант 1 (рис. 1, 2) реализует вывод дыма через под и представляет собой щель или каналы, равномерно распределенные по ширине печи, в поду печи с выходом в борный короб, расположенный под подом печи. Выход короба делается на стороне, противоположной окну выдачи нагретых прутков. Здесь же устанавливается рекуператор.

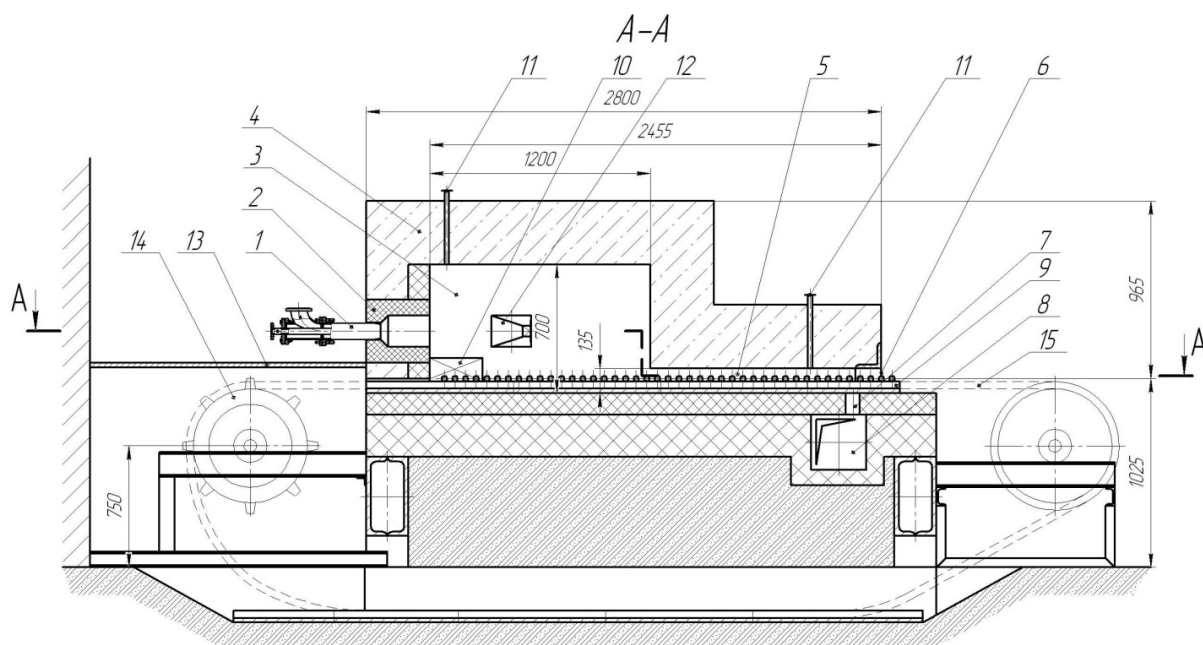


Рис. 1. Общий вид печи (вариант 1):

- 1 – горелка; 2 – горелочный камень; 3 – рабочее пространство; 4 – футеровка;
 5 – методическая часть рабочего пространства; 6 – загрузочное окно; 7 – каналы для удаления
 продуктов горения; 8 – боров; 9 – направляющая; 10 – окно выгрузки;
 11 – закладные отверстия для термопар; 12 – смотровое окно; 13 – площадка обслуживания
 горелок; 14 – ведущая шестерня транспортера; 15 – цепь транспортера; 16 – электропривод

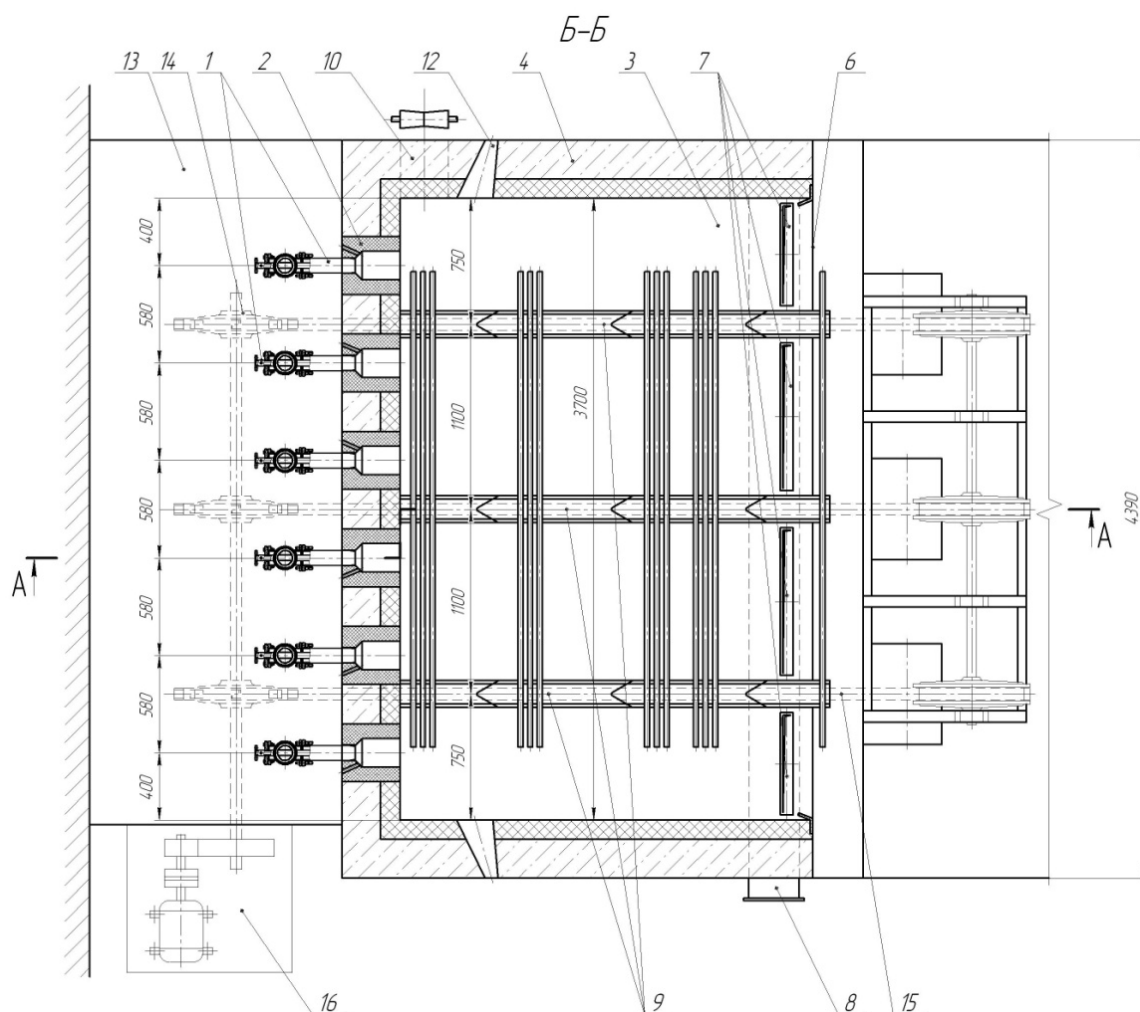


Рис. 2. Общий вид печи

Вариант 2 реализует вывод дыма через свод и представляет собой каналы, равномерно расположенные по ширине свода печи и сборный короб с выходом в рекуператор и далее в дымовую трубу. Каналы и короб формируются из блоков, которые специально изготавливаются из огнеупорного волокнистого материала. Суммарная площадь сечения каналов должна быть в 2–3 раза меньше площади сечения короба.

Предпочтение отдаем 1 варианту вывода дыма из печи.

Для установки на печи предлагается горелочное устройство КВР-17 (рис. 3), которое по номинальной мощности, диапазону регулирования и качеству перемешивания газа с воздухом отвечает требованиям к технологии нагрева прутков в печи, в том числе и в малоокислительном режиме. Горелочное устройство обеспечивает качественное перемешивание газа и воздуха и полное сгорание его на выходе из туннеля горелочного камня.

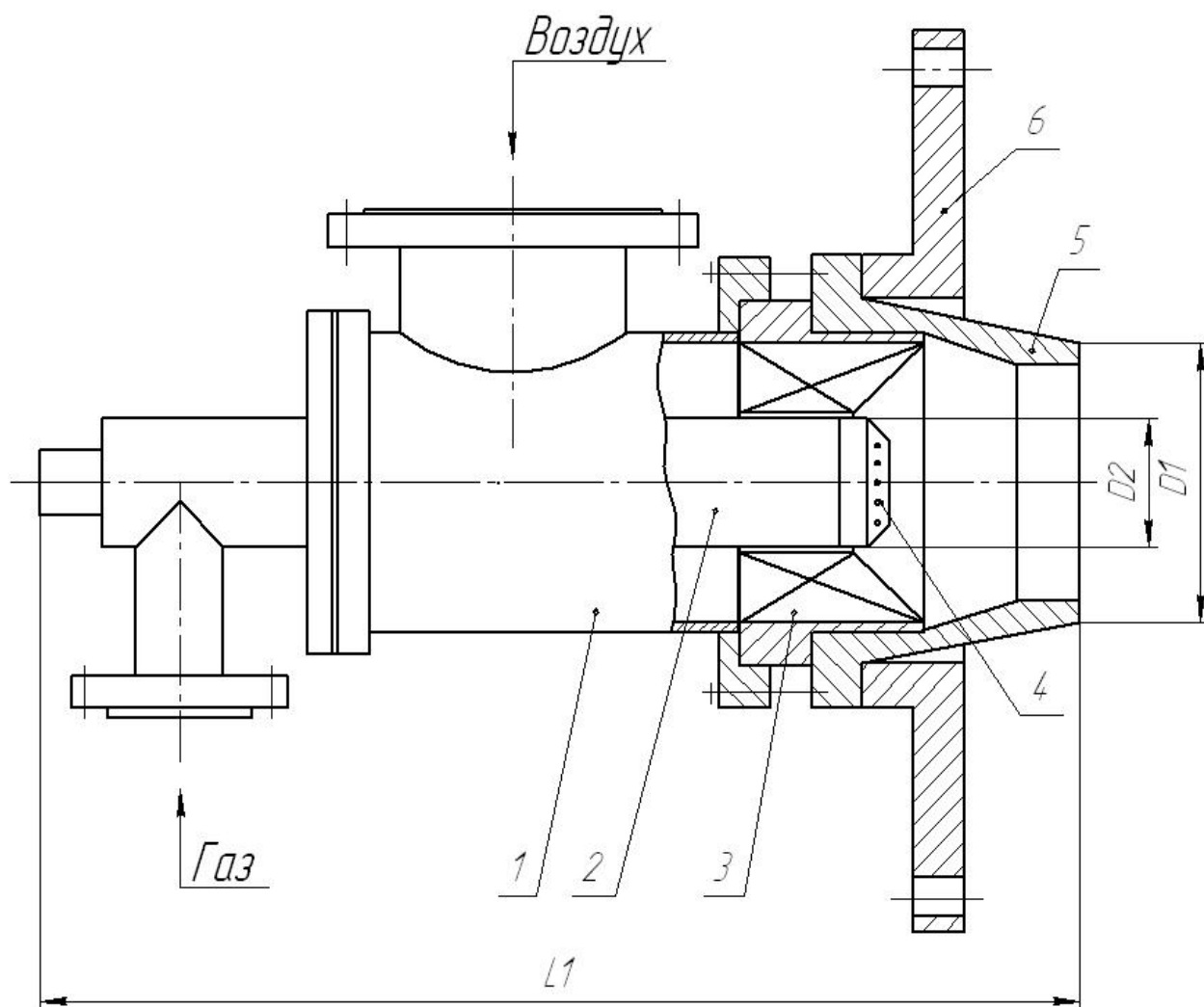


Рис. 3. Горелка КВР-17:

1 – корпус; 2 – газовая труба; 3 – завихритель воздуха; 4 – газовое сопло;
5 – выходной насадок (фурма); 6 – горелочная плита

В пространстве печи располагается шесть горелок. Розжиг каждой горелки осуществляется в автоматическом режиме с пульта управления розжигом. Контроль пламени осуществляется фотодатчиком через отверстие в горелочном камне.

В настоящее время ведется полный теплотехнический расчет печи, включающий нагрев металла и тепловой баланс, с целью окончательного определения технических и тепловых характеристик печи.