

**УДК 669.162.267.4****Н.Г. ШАПОВАЛОВА**, начальник отдела, **С.Н. ГУМЕННАЯ**, ведущий инженер

Государственное предприятие «Украинский научно-технический центр металлургической промышленности «Энергосталь» (ГП «УкрНТЦ «Энергосталь»), г. Харьков

В.И. ДИМЕНТЬЕВ, начальник участка

ПАО «Алчевский металлургический меткомбинат» (ПАО «АМК»), г. Алчевск

УСТАНОВКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ВДУВАНИЯ ПЫЛЕУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА В ГОРН ДОМЕННЫХ ПЕЧЕЙ ПАО «АЛЧЕВСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ»

Показана актуальность технологии доменной плавки с применением пылеугольного топлива (ПУТ). Дано краткое описание технологической схемы приготовления ПУТ с указанием основного оборудования. Проведен анализ проектных решений, рассмотрены способы устранения выявленных «узких мест».

Ключевые слова: черная металлургия, доменная плавка, приготовление ПУТ, природный газ, кокс, экономия, энергоэффективность.

Эффективность технологии выплавки чугуна с применением пылеугольного топлива (ПУТ) по сравнению с использованием природного газа доказана отечественной и мировой практикой. Необходимость строительства установок по приготовлению и вдуванию ПУТ в доменные печи очевидна, поэтому практически все металлургические комбинаты Украины в той или иной степени занимаются вопросами внедрения данной технологии.

В ПАО «Алчевский металлургический комбинат» (ПАО «АМК») – одном из крупнейших металлургических предприятий Украины – работы по модернизации производства ведутся с 2000 г. В мае 2009 г. построена и пущена в эксплуатацию первая очередь установки вдувания ПУТ в доменные печи № 1, 5. К настоящему времени в ПАО «АМК» практически завершено строительство второй очереди установки и начато вдувание ПУТ в доменную печь № 4. После завершения строительства пылеугольным топливом будут обеспечены все доменные печи комбината – ДП № 1, 3, 4, 5.

Строительство установки приготовления и вдувания ПУТ в доменные печи осуществляется по базисному инжинирингу западной фирмы «KUTTNER» и детальному инжинирингу ГП «УкрНТЦ «Энергосталь». Установка рассчитана на обеспечение пылеугольным топливом четырех существующих доменных печей, а в перспективе – и новой ДП № 2.

Установка размещена в восточной части рудного двора (рис. 1). В ее состав входят:

- склад угля, на котором возможно складирование трех сортов угля;

- приемно-дозировочные бункера исходного угля;
- угледготовка, включающая уборку металлических и других посторонних предметов, отсеивание угля крупнее 80 мм;
- пылеприготовительное отделение с двумя линиями размола и сушки угля, а также с оборудованием для вдувания ПУТ в ДП;
- пневмотранспорт ПУТ к стационарным распределителям ДП;
- распределительные станции ПУТ по фурмам ДП;
- энергетические объекты.

Для сушки угля используется смесь дымовых газов от воздухонагревателей доменных печей и сжигания доменного газа в газогенераторе установки.

Для обеспечения пожаро- и взрывобезопасности установки применяется осушенный азот. Пневмотранспорт ПУТ от пылеприготовительного отделения к распределителям ДП и в фурмы осуществляется осушенным азотом давлением 16–17 бар.

Комплекс установки рассчитан на объем производства, обеспечивающий вдувание ПУТ в ДП № 1, 3, 4, 5 до 200 кг/т чугуна. Оптимальным принят расход ПУТ 170 кг/т чугуна.

Сооружение установки было разбито на две очереди: проектирование и строительство объектов для вдувания ПУТ сначала в ДП № 1, 5, затем в ДП № 3, 4. Для обеспечения ПУТ ДП № 1, 5 установлена валково-тарельчатая мельница производительностью 70 т/час. Для сушки угля используются дымовые газы воздухонагревателей ДП № 1, 3. Для обеспечения ПУТ ДП № 3, 4 установлена вторая мельница производительностью

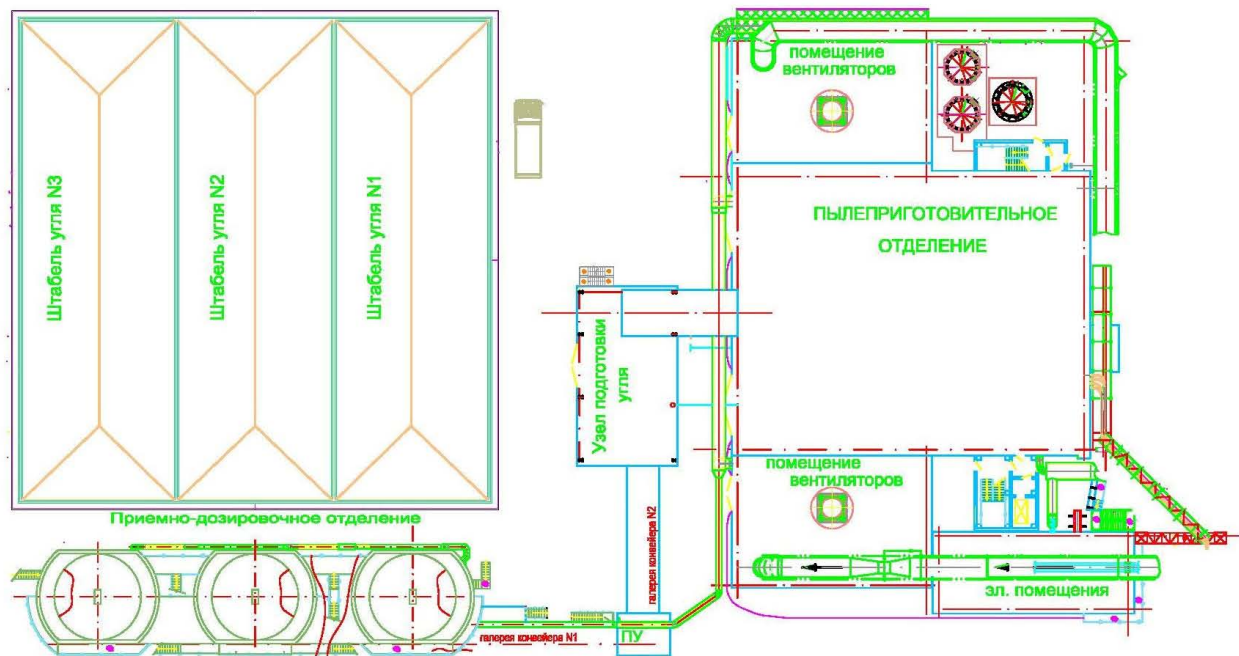


Рисунок 1 – План размещения комплекса объектов установки вдувания ПУТ в доменные печи ПАО «Алчевский меткомбинат»

100 т/час. Для сушки угля используются дымовые газы воздухонагревателей ДП № 4, 5. Запроектирована байпасная линия подачи дымовых газов от воздухонагревателей ДП № 1, что позволит использовать их на обеих линиях подготовки угля.

При эксплуатации первой очереди установки выявлены «узкие места», которые при проектировании второй очереди по возможности были учтены.

Один из основных узлов – хранение исходного угля и его подготовка. Площадка для размещения объектов комплекса была изначально ограничена, так как она располагается на существующем рудном дворе. В связи с этим было предусмотрено строительство склада из трех штабелей, общая емкость которых рассчитана на трехсуточный запас угля и составляет 9000 м³.

При неравномерных поставках угля таких складских возможностей может оказаться недостаточно. Как показывает практика работы аналогичных комплексов, на складе должен находиться как минимум 10-суточный запас угля. Для решения этой проблемы необходимо расширение существующего склада либо строительство нового с применением современного складского оборудования, позволяющего усреднять угли по химическому составу.

В технологической схеме углеподготовки предусмотрено удаление из исходного угля металлических предметов, а также неметаллических инородных включений, для чего установлен механический грохот с размером ячеек 80 мм. Для сбора уловленных предметов предусмотрены контейнеры.

Как показала практика, в исходном угле содержится значительное количество кусков более 80 мм, которые, отсеиваясь на грохоте, заполняют все помещение углеподготовки. При строительстве второй очереди комплекса устанавливается дробилка для додробливания крупных фракций угля и возврата их в процесс подготовки ПУТ.

При проектировании установки вдувания ПУТ Украинским НИИ пожарной безопасности (УкрНИИПБ) МЧС Украины с целью обеспечения противопожарной защиты пылеприготовительного отделения была разработана концепция, согласно которой помещение этого отделения отнесено к категории «В» (пожароопасное), а не к категории «Б» (взрывопожароопасное), как этого требует ОНТП 24-86. В связи с этим в проектной документации были разработаны дополнительные к действующим нормативам мероприятия. Основные из них:

- степень огнестойкости установки должна быть не ниже IIIa;
- помещение пылеприготовительного отделения должно быть оборудовано автоматической пожарной сигнализацией и автоматическим пожаротушением;
- в помещениях с отсутствием постоянных рабочих мест должна быть предусмотрена противодымная защита.

Основной мерой защиты системы пылеприготовления является наличие быстродействующей автоматической системы подавления взрыва, обеспечивающей гашение пламени взрыва на ранней стадии его развития с применением инертной среды – осушенного азота.



Специалистами ГП «Экспериментально-производственное предприятие Института черной металлургии НАН Украины» совместно со специалистами комбината разработан и освоен комплекс мероприятий, включающий эффективное использование существующих технических и технологических возможностей [1]. Это позволило вывести ДП № 1 на режим работы с вдуванием ПУТ, который соответствует уровню показателей, достигнутому в зарубежной практике.

На диаграммах (рис. 2, 3, 4) приведены показатели работы ДП № 1 без применения ПУТ и с его применением.

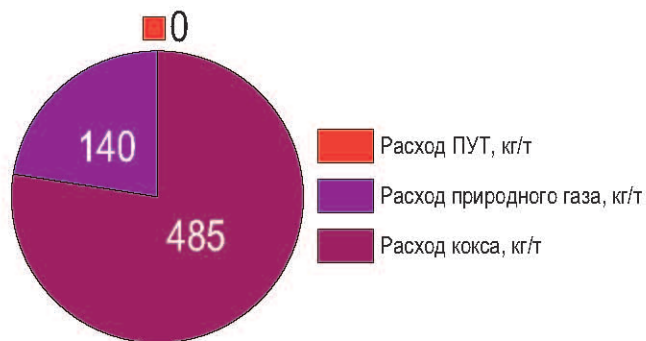


Рисунок 2 – Показатели работы ДП № 1 без применения ПУТ



Рисунок 3 – Показатели работы ДП № 1 с применением ПУТ

Показано актуальність технології доменної плавки із застосуванням пиловугільного палива (ПВП). Надано короткий опис схеми приготування ПВП із зазначенням основного обладнання. Проведено аналіз проектних рішень, розглянуто способи видалення виявлених «вузьких місць».

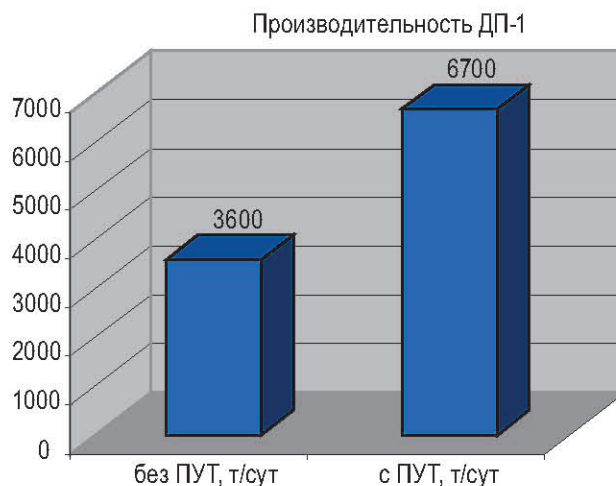


Рисунок 4 – Показатели производительности ДП № 1

ВЫВОДЫ

За время эксплуатации установки вдувания пылеугольного топлива в доменные печи ПАО «Алчевский меткомбинат», которая работает с 2009 г., определен оптимальный состав угольного сырья, отработана технология доменной плавки с применением ПУТ в существующих условиях, достигнуты показатели на уровне зарубежной практики производства чугуна.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Большаков, В.И.** Освоение работы доменной печи полезным объемом 3000 м³ с применением пылеугольного топлива / В.И. Большаков, А.Л. Чайка, В.В. Лебедь, Т.Г. Шевченко, Р.В. Авдеев // *Металлургическая и горно-рудная промышленность.* – 2012. – № 4. – С. 36–40.

Поступила в редакцию 15.02.2013

Urgency of blast furnace process with using pulverized-coal fuel (PCF) is shown. A brief description of the process flowsheet of PCF preparation with basic equipment specification is given. Design approaches were analyzed; ways enable eliminating the identified «bottlenecks» are considered.