

УДК 66.074.3:622.782

Л.Н. КУЗНЕЦОВА, заместитель директора структурного подразделения,
Ю.С. ГАВРИШ, начальник отдела, **В.В. ХРИСТОВ**, начальник отдела, **А.В. ПЕТУХОВ**, главный технолог
Украинский государственный научно-технический центр «Энергосталь» (УкрГНТЦ «Энергосталь»), г. Харьков

РЕКОНСТРУКЦИЯ ГАЗООТВОДЯЩИХ ТРАКТОВ ОБЖИГОВОЙ МАШИНЫ ОК-306-1

Рассмотрен опыт выполнения проектных работ по реконструкции газоотводящих трактов технологических зон при модернизации обжиговой машины.

Ключевые слова: обжиговая машина, реконструкция газоочисток, электрофильтр.

За годы непрерывной эксплуатации обжиговых машин на ОАО «Северный горно-обогатительный комбинат» произошел значительный физический износ основного технологического оборудования, соответственно ухудшились технологические параметры и вызванные этим условия работы газоочистного оборудования.

Основная задача модернизации обжиговой машины ОК-306-1 – улучшение параметров технологического процесса, а также снижение выбросов вредных веществ в атмосферу за счет установки современного высокоэффективного газоочистного оборудования.

© Л.Н. Кузнецова, Ю.С. Гавриш, В.В. Христов, А.В. Петухов



При реконструкции газоотводящих трактов технологических зон обжиговой машины ОК-306-1 необходимо соблюдение обязательных условий:

- обеспечить остаточную запыленность очищенных газов, не превышающую 50 мг/м^3 ;
- расположить газоочистное оборудование и газоходы в ограниченном пространстве действующего производства;
- максимально использовать существующие строительные конструкции;
- осуществить строительные работы, монтаж оборудования и конструкций без остановки технологического процесса.

На основании опыта выполнения аналогичных работ на других объектах и с учетом перспективы ввода в эксплуатацию еще одной обжиговой машины ОК-306-2 без остановки действующего производства разработан комплекс технических решений:

- замена мокрой газоочистки электрофильтрами;
- максимальное использование существующего тягодутьевого оборудования;
- резервирование места для последующей реконструкции газоотводящего тракта и пылеулавливающего оборудования обжиговой машины ОК-306-2;
- установка модернизированных узлов выгрузки пыли из газоочистного оборудования без подсоса воздуха;
- уменьшение до минимума гидравлических потерь напора в газоотводящем тракте;
- возможность включения модернизированной газоочистки зоны сушки № 2 в технологический процесс обжиговой машины в ограниченное время (не более 168 часов).

С целью минимизации гидравлического сопротивления газоходов принят вариант размещения электрофильтра на месте существующей мокрой газоочистки обжиговой машины ОК-306-2 с выходом очищенных газов на дымосос Д27,5х2 и дальнейшим выбросом в атмосферу через дымовую трубу. Монтаж электрофильтра, ремонт дымососа, строительство подводящих и отводящих газоходов от электрофильтра производились во время работы обжиговой машины ОК-306-1. При этом для подключения электрофильтра в ограниченное время требовалась лишь стыковка коллектора «грязного» газа ОК-306-1 с входным коллектором электрофильтра [1].

Сложность реализации принятого варианта состояла в размещении конструкций на освобождающейся площадке после демонтажа мокрой газоочистки обжиговой машины ОК-306-2 с подводом газохода от коллектора «грязного» газа обжиговой машины ОК-306-1 в стесненных условиях между существующими зданиями и сооружениями. Электрофильтр новой газоочистки необхо-

димо было разместить между корпусом окомкования и обжига и корпусом дымососов. Место расположения новых конструкций находилось в коридоре, образованном существующими корпусами, расстояние между которыми в свету составляет менее 26 м. При этом в зоне установки газоочистки проходят две действующие галереи, расположенные непосредственно над трассой газохода «грязного» газа. Это значительно затруднило монтаж конструкций газоходов, так как рабочая зона монтажного крана оказалась стесненной и отсутствовала возможность размещения техники в районе прохождения газоходов.

При строительстве новой газоочистки решалась задача сокращения ресурсоемкости строительномонтажных работ и достижения требуемых расчетных характеристик опорных конструкций. Главную трудность представлял небольшой размер строительномонтажной площадки (рис. 1).



Рисунок 1 – Строительная площадка в начале реконструкции

Комплекс решений по устройству фундаментов под опорный постамент электрофильтра позволил максимально использовать существующую заглубленную железобетонную плиту, которая была запроектирована для ранее установленной мокрой газоочистки, вследствие чего новые конструкции рамы электрофильтра не

соответствовали посадочным местам. При этом плотность застройки и характеристики существующих насыпных опорных грунтов затрудняли выполнение земляных работ.

Схема работы существующей плиты была конструктивно изменена на аналог свайного ростверка с уширенной пятой. Это было достигнуто за счет сопряжения нового бетонного массива с имеющимися железобетонными подколонниками при помощи специально разработанной схемы нестандартного армирования. При этом земляные работы в данной зоне были сведены к минимуму, что дало возможность использовать малые средства механизации и освободить транспортные и монтажные пути. Это обстоятельство обеспечило возможность выполнения нулевого цикла возведения фундаментов электрофильтра и опорных конструкций газохода методом параллельного строительства.

Зона размещения фундаментов подопорных конструкций газохода «грязного» газа расположена в зоне с высокой степенью урбанизации опорного грунтового слоя.

Конструкция существующих фундаментов представляет собой свайные ростверки, повторное использование которых невозможно. Новые запроектированные фундаменты сложной геометрической формы позволили разместить металлоконструкции опор газохода в местах, предусмотренных расчетной схемой (рис. 2). На участках прохождения существующих коммуникаций предусмотрены рамные и сложные составные фундаменты.

На стадии разработки технологии выполнения строительно-монтажных работ по установке газоходов «грязного» газа была разработана специальная схема монтажа опорных конструкций. Невозможность использования монтажных кранов под действующими галереями обусловила применение метода «надвижки» для монтажа газохода. Суть данного метода – в перемещении (подтягивании) отдельных частей газохода при помощи электрической лебедки и временных опорных конструкций. Блоки газохода устанавливались на опорную трассу, которая представляла собой ряд временных опор, связанных между собой на период монтажа в целостную конструкцию. После установки блока на опорную конструкцию с помощью лебедки выполнялось его перемещение по трассе опор до установки в проектное положение. Таким образом была смонтирована вся трасса газохода «грязного» газа (рис. 3), за исключением компенсаторов, предназначенных для восприятия линейных температурных перемещений газохода.

Поскольку из-за особенностей конструкции компенсаторов их монтаж методом «надвижки» невозможен, для осуществления монтажных работ внесены изменения в процесс изготовления компенсатора – выполнена



Рисунок 2 – Расположение фундаментов вдоль стены обжигowego цеха

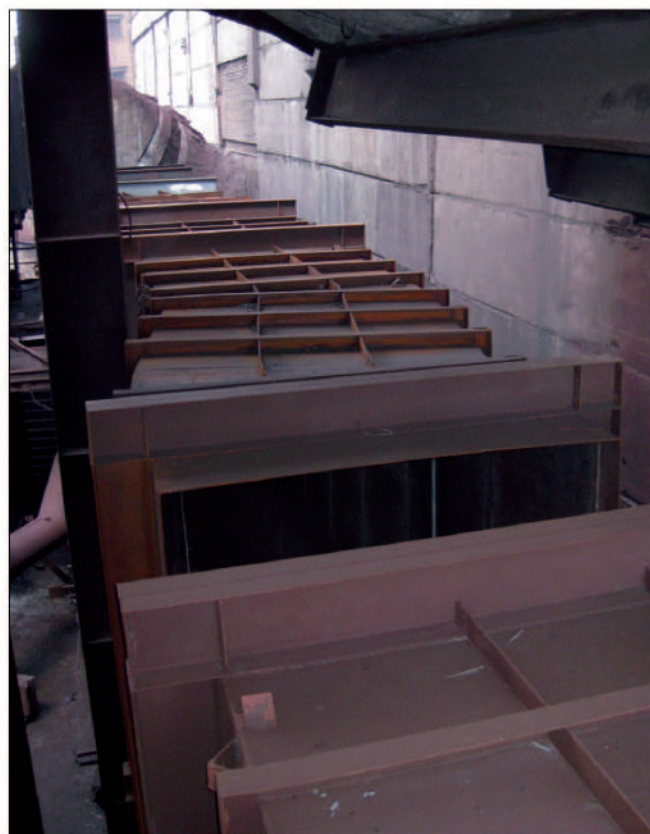


Рисунок 3 – Прокладка газохода «грязного» газа методом «надвижки»



Рисунок 4 – Установка двухпольного двухсекционного электрофильтра

его разбивка на элементы, после чего сборка компенсатора как целостной единицы произведена непосредственно на месте установки.

Разработанная технология позволила успешно завершить строительные-монтажные работы в установленные сроки.

В объем реконструкции газоочистки зоны сушки № 1 входило возведение постаментов групповых циклонов, установка нового дымососа Д21,5х2 и дымовой трубы. Строительство новой газоочистки зоны сушки № 1 осуществлялось рядом с действующей газоочисткой.

Основание под циклоны было запроектировано в виде заглубленной сложно армированной железобетонной плоской плиты. При этом малое заглубление плиты на фоне слабых грунтов вызвало дополнительную концентрацию напряжений от неравномерных просадок грунта. Эта проблема была решена путем применения сложного каркасного армирования, обеспечивающего перераспределение и компенсацию локальных зон негативного напряжения в плите.

Устройство фундамента для новой дымовой трубы выполнено с использованием современного метода вдавливания свай, что снизило влияние процесса строительства на существующие конструкции. Следует заметить, что имеющийся фундамент и дымовая труба на-

ходились в аварийном состоянии. Запроектированное свайное основание обеспечило передачу нагрузок от новой дымовой трубы на грунты, залегающие под существующим насыпным грунтом на глубине более чем 10 м.

Реализованные инженерно-строительные решения обеспечили возможность успешного внедрения оптимальной тепловой схемы обжиговой машины ОК-306-1, основные технико-экономические параметры которой представлены в табл. 1.

Внедрение оптимальной тепловой схемы обжиговой машины увеличило общую теплоотдачу от газовых потоков к обрабатываемым окатышам, за счет чего произошло снижение температуры отходящих газов, поступающих на газоочистку зоны сушки № 1.

Таблица 1 – Сравнительные технико-экономические показатели работы обжиговой машины ОК-306-1 до и после реконструкции

Показатели	Единица измерения	До реконструкции	После реконструкции
Производительность – обожженные окатыши	т/час	263	310
Расход топлива	м ³ /час	4954	4 471
Удельный расход топлива на 1 т продукции	м ³ /час	18,8	14,4
Удельный расход электроэнергии на 1 т продукции	кВт·час/т	29,1	24,2
Расход газов в дымовую трубу	нм ³ /час	886 000	700 000
Удельный расход газов в трубу на 1 т продукции	нм ³ /т	3368	2258
Выбросы в атмосферу:			
• пыль	т/год	1530	475
• оксид углерода	–«–	135	95
• диоксид серы	–«–	1080	855
• диоксид азота	–«–	1010	680
Общие	–«–	3755	2105

Поскольку состав и параметры технологических газов (особенно влажность и содержание оксидов серы) зависят от исходных компонентов шихты, они практически не подлежат регулированию. Кроме того, специфические особенности технологического процесса обжиговой машины обуславливают кратковременные колебания гидравлического режима газоочистки. Эти обстоятельства определили необходимость антикоррозионной износостойчивой химической защиты внутренних поверхностей газоходов и аппаратов газоотводящего тракта зоны сушки № 1.

ВЫВОДЫ

Примененный комплекс инженерно-строительных решений позволил осуществить установку новых газоочисток обжиговой машины ОК-306-1 в сложных условиях действующего производства и получить значительный экономический эффект на этапе выполнения строительно-монтажных работ.

В результате реконструкции обжиговой машины наряду с повышением качества получаемых окатышей достигнуто снижение выбросов вредных веществ в атмосферу.

Применение усовершенствованных методов, а также специально разработанная технология строительства для отдельных сооружаемых объектов позволили вписать конструкции и газоходы в чрезвычайно ограниченное пространство.

В результате выполнения комплекса проектно-инженерных расчетов, замены стандартного круглого сечения газоходов на прямоугольное, использования метода перемещения как основного способа монтажа металлоконструкций газохода «грязного» газа, внесения изменений в процесс изготовления некоторых конструкций было осуществлено строительство трассы газоходов и собственно газоочистки в заданном месте.

Розглянуто досвід виконання проектних робіт з реконструкції газовідвідних трактів технологічних зон під час модернізації випалювальної машини.

Реализован вариант установки электрофильтра, предусматривающий максимальное использование существующих фундаментов, обеспечивающий минимальное гидравлическое сопротивление тракта и позволяющий в дальнейшем выполнить реконструкцию следующей обжиговой машины ОК-306-2 в минимальные сроки.

Проектные решения по фундаментам новой газоочистки позволили получить существенную экономию ресурсов – при выполнении нулевого цикла работ она составила более 21 %, общая экономия – около 15 %. Сократилась доля ручного труда в общем производственном цикле, что обеспечило дополнительный выигрыш во времени.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Кузнецова, Л.Н.** Комплексное решение технологических и экологических задач при модернизации обжиговой машины ОК-306-1 ОАО «Северный горно-обогатительный комбинат» / Л.Н. Кузнецова, Ю.С. Гавриш, А.В. Петухов, Ю.М. Руденко, А.В. Посохов // Экология и промышленность. – 2010. – № 4. – С. 17–20.

Поступила в редакцию 05.10.2011

Experience in reconstructing gas-outlet ducts of technological zones at modernizing of calcining machines.