

УДК 697.8:624.042.4

Технологическое обеспечение строительного-монтажных работ при возведении дымовой трубы высотой 75 м

¹Москаленко В.И., ²Губанов В.В., к.т.н., ³Гибаленко А.Н., к.т.н.

¹ООО фирма "Промбудремонт", Украина

²Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, Украина

³Донбасский центр технологической безопасности УкрНИИПСК
им. В.Н. Шимановского, Украина

Анотація. Проаналізований досвід виконання будівельно-монтажних робіт із зведення металевої димової труби в умовах виробництва, що діє, із застосуванням нетрадиційних методів ведення монтажу.

Анотация. Проанализирован опыт выполнения строительного-монтажных работ по возведению металлической дымовой трубы в условиях действующего производства с применением нетрадиционных методов ведения монтажа.

Abstract. The experience gained during execution of building and erection work of steel chimney under conditions of operating enterprise, using unconventional erection methods is described.

Ключевые слова: металлическая труба, технология строительства, монтажные приспособления.

Металлическая дымовая труба высотой $H = 75$ м мартеновского цеха ОАО "Донецкий металлургический завод" построена на месте разрушенной кирпичной дымовой трубы (рис. 1) и служит для отвода газов мартеновской печи № 5.

Строительство осуществлялось строительным-монтажным участком ООО фирма "Промбудремонт" при участии стройцеха завода, который выполнял устройство фундаментов под трубу и якоря оттяжек.

Ствол дымовой трубы выполнен в виде оболочки высотой $H = 75$ м из металлических листов. Оболочка трубы в нижней части имеет вид усеченного конуса с нижним наружным диаметром 5,024 м и верхним – 2,824 м; в средней и верхней частях – оболочка выполнена в виде цилиндра.

Для крепления футеровки внутри трубы предусмотрены горизонтальные кольцевые ребра, установленные с шагом 600 мм и соединенные с оболочкой трубы с внутренней стороны.

Футеровка ствола трубы выполнена из кирпича, теплоизоляционная прослойка между стволом и футеровкой – засыпка песком переменной

толщины. Теплоизоляционная прослойка между стволом и футеровкой – воздушный зазор 36 мм.



Рис. 1. Общий вид трубы в проектном положении

Опираение ствола трубы осуществляется на монолитный фундамент, который выполнен в виде стакана с наружным диаметром 5,8 м высотой 4,85 м. Стакан установлен на круглую плиту диаметром 12,0 м, которая расположена поверх фундамента от ранее стоящей кирпичной дымовой трубы диаметром 11,5 м. Общая высота фундамента 5,75 м.

Грунтовые воды в месте возведения трубы – агрессивные. Для защиты бетона предусмотрена двойная гидроизоляция боковой поверхности стакана горячим битумом.

Возведение трубы осложнялось рядом факторов:

- сжатыми сроками возведения конструкций трубы, что не позволяло в полном объеме выполнить изыскательские работы, необходимые для строительства сооружения;
- наличием сложных грунтовых условий фундаментов под оттяжки;
- сложностью конструктивных решений трубы, включающей металлические несущие конструкции и гибкие оттяжки, которые требуют проведения наблюдений за работой конструкций;

– необхідністю розробки документації по експлуатації труби.

Роботи по возведенню труби були начаты на месте "незавершеного" (приостановленного строительства) на этапе неполного монтажа конической части.

Основная трудность – невозможность использования механизма с требуемой высотой подъема. Существующее место установки трубы характеризовалось стесненными условиями застройки действующего предприятия (район мартеновского цеха) и отсутствием автомобильных подъездных путей перемещения (доставки) к месту выполнения работ монтажного крана.



Рис. 2. Монтаж верхней части трубы краном СКГ-100

Перевозка единственно возможного (соответствующего требованиям габаритных размеров) монтажного крана СКГ-100 (рис. 2) была выполнена частями в стесненных условиях по железной дороге. Поворотная платформа, стрела и кабина доставлялись на монтажную площадку поочередно.

Планировка монтажной площадки размещения крана позволила обеспечить высоту подъема на 68 м при требовании 75 м.

Несовпадение геометрии конической и цилиндрической части потребовало демонтажа части конструкций для обеспечения их монтажного

соединения.

Кроме того, поставка конструкций трубы осуществлялась частями в виде листовых цилиндрических отправочных марок. Геометрические отклонения в местах сопряжения монтажных стыковых швов достигали 120 мм.

По технологии выполнения работ для ускорения процесса монтажа и в связи с крайне стесненными условиями строительной площадки в заводских условиях предварительной монтажной укрупнительной сборки и выверки конструкций предусмотрено не было. В связи с этим для устранения неточностей изготовления были разработаны мероприятия и изготовлены приспособления по обеспечению центровки монтажных элементов непосредственно в момент их установки на нижележащие конструкции.

Одновременно в процессе выполнения монтажных и футеровочных работ осуществлялись постоянные геодезические работы по геометрическому контролю для обеспечения проектного положения (вертикальности) ствола трубы.

С целью сокращения сроков строительства и скорейшего ввода в эксплуатацию мартеновской печи № 5 применена технология совмещения работ по возведению наружной металлической части трубы, внутренней футеровки и установки монтажно-эксплуатационных устройств.

Сложность совместного ведения монтажных и футеровочных работ была обусловлена технологией подачи материала "снизу". Поскольку работы осуществлялись круглосуточно на участках, расположенных друг над другом, необходимо было разработать дополнительные мероприятия по соблюдению требований техники безопасности и производственной санитарии – защиты работников от возможного падения предметов, обеспечения вентиляции и воздухообмена в зоне выполнения работ внутри трубы.

Участок выполнения работ по устройству футеровки и теплоизоляции был снабжен мобильным защитным экраном, который обеспечил защиту работников от возможного падения предметов с высоты, удобство монтажа металлической оболочки трубы и одновременно – пропуск канатов грузоподъемных обслуживающих лебедок.

Указанные требования и специфика выполнения работ были учтены при разработке проекта производства работ на стадии подготовки строительства.

Планировка монтажной (подсыпка шлаком и обустройство дорожными плитами) площадки размещения крана обеспечила высоту подъема на 68 м

(при требовании 75 м), что не позволяло осуществить монтаж верхней части трубы имеющимся в распоряжении монтажным краном.

В процессе выполнения работ было принято решение устройства монтажного проема в верхнем монтируемом блоке для пропуска конструкции стрелы крана для обеспечения строповки устанавливаемого участка трубы в месте, максимально приближенном к центру тяжести (рис. 3, 4).



Рис. 3. Верхняя часть трубы в момент центровки перед подъемом
в монтажное положение

Для обеспечения необходимой строповки и жесткости конструкции (в условиях отсутствия части листовой обшивки) монтажный блок оборудован строповочным приспособлением. Часть наружной обшивки монтажного проема была поднята и установлена в проектное положение с помощью обслуживающей лебедки после обустройства монтажного стыка.

После выполнения монтажа наружной обшивки и внутренней футеровки трубы были выполнены операции по установке тросовых оттяжек.

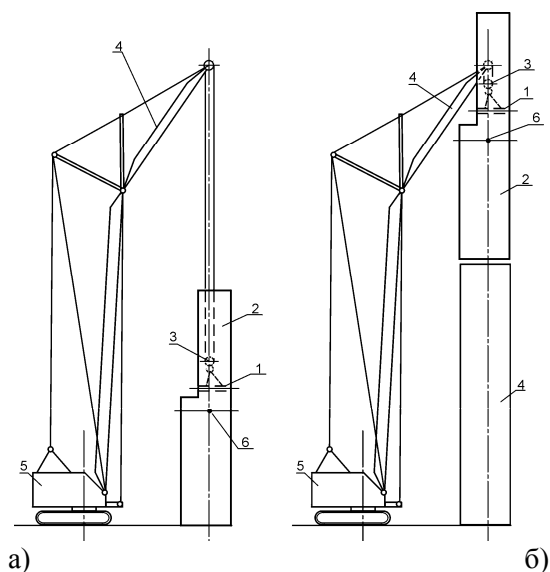


Рис. 4. Схема подъема верхней части трубы в проектное положение:

а – строповка монтажного блока; б – проектное положений верхней части трубы;
1 – конструкция для строповки; 2 – укрупненный монтажный блок; 3 – полиспаст;
4 – установленная часть трубы; 5 – монтажный кран; 6 – центр тяжести
монтажного блока.

Установка оттяжек в проектное положение и обеспечение требуемого натяжения канатов осуществлялись такелажной оснасткой с использованием динамометров. Контроль натяжения канатов (кроме показаний динамометров) выполнен геодезическим способом путем замеров фактических провисов тросовых оттяжек (определенных расчетом).

Общая продолжительность строительства трубы составила 93 рабочие смены. Это обеспечило возможность ввода печи № 5 мартеновского цеха в технологический заводской цикл выплавки стали в кратчайшие сроки.

Надійшла до редколегії 10.07.2008 р.