

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РЕКОНСТРУКЦІЇ ДИМОВИХ ТРУБ

© Яковишина Т.Ф., Яковишин Ф.К., 2010

Подано особливості техніки безпеки під час реконструкції футеровки димових труб торкретуванням хімічно стійким бетоном.

There are represented peculiarity of the safety engineering attached to the reconstruction of the liner of the smoke pipes by the shotcreting of the chemical resisting concrete.

Виконання робіт з реконструкції димових труб і їх ремонт є технологічно складним і трудомістким процесом. Технологічні операції кожного типу робіт виконуються у важких виробничих умовах, що визначаються значною висотою і обмеженням простору робочої зони.

До початку реконструкції труби проводиться її обстеження. Обстеження труби дає можливість визначити дійсний стан її залізобетонного стовбура, наявність у ньому кільцевих і поздовжніх тріщин; глибину і площу руйнування бетону, його залишкову міцність; стан робочої вертикальної і кільцевої арматури, ступінь її корозійного руйнування. За даними, отриманими в результаті обстеження труби, визначають дійсну міцність, жорсткість і стійкість її залізобетонного стовбура. Технічний стан димової труби визначає об'єм і види робіт з її реконструкції.

Для відновлення експлуатаційних якостей димової труби потрібно видалити пошкоджені ділянки залізобетонної оболонки з подальшим їх відновленням до проектних розмірів. Необхідно також провести зміцнення стовбура труби залізобетонною обоймою.

Проведення робіт з реконструкції сприятиме тому, що стовбур димової труби перетвориться на двошарову конструкцію. Зовнішнім шаром буде існуючий залізобетонний стовбур, внутрішній складатиметься з конструкційного хімічно стійкого бетону, армованого вертикальною і горизонтальною арматурами. Армування корозійностійкого бетону потрібно проводити арматурою класу АС400. Діаметр і крок поздовжньої і кільцевої арматури визначають за розрахунками відповідно до кожного конкретного випадку реконструкції димової труби. Як правило, діаметр вертикальної арматури не перевищує 16 мм, кільцевої – 10 мм. Необхідну міцність конструкційного хімічно стійкого бетону, який застосовують для внутрішнього шару труби, визначають також відповідно до кожного конкретного випадку. Проте, як показує успішний практичний досвід, його міцність на стискання повинна знаходитись у межах 15...25 МПа. Конструкційний хімічно стійкий бетон містить такі компоненти: натрієве рідке скло, кремнефтористий натрій, андезитову муку, щебінь гранітний, полімерну домішку.

Для приготування легкого конструкційного хімічно стійкого бетону як дрібний і крупний заповнювачі слід використовувати керамзит фракції 5–20 мм. Міцність бетону має становити не менш як 15 МПа. Твердіння бетону повинно відбуватися за температури не нижче +15 °С.

Після виконання підготовчих робіт проводиться бетонування внутрішнього шару залізобетонного стовбура димової труби. Внутрішній шар формується укладанням за опалубку хімічно стійкого бетону торкретуванням. Перед укладанням бетону попереджальними є роботи з установки арматури і опалубки. Для опалубки застосовують металеві щити розміром 550x1250 мм Під час установки їх з'єднують впритул з невеликим заходом один на другий. Основою щита є листова

сталь завтовшки 2 мм. Із зовнішнього боку опалубка має вертикальні планки, приварені до металевого листа, із спеціальними затисками для з'єднання і закріплення їх у заданому положенні. Для виконання робіт в раціональному режимі необхідні два комплекти опалубки. Установка опалубки і бетонування проводяться у такій послідовності. Спочатку встановлюються щити першого яруса, після чого проводиться укладання методом торкретування бетону. Торкретування хімічно стійкого бетону необхідно виконувати з особливою ретельністю і жорстким дотриманням спеціальних вимог, передбачених технічною документацією.

Отримання щільного і міцного шару бетону можливе за умов: 1) безперервного торкретування бетонної суміші, тобто, коли кожен, що нижче лежить, її шар до початку схоплювання перекривається наступним; 2) ущільнення шарів бетону за рахунок ретельного дотримання технології торкретування; 3) виконання умов температурного режиму тверднення бетону.

Висоту шарів бетонної суміші в ярусі визначають залежно від термінів схоплювання бетонної суміші, тривалості її транспортування до місця укладання, температури атмосферного повітря, продуктивності шахтопідйомника. При цьому висота шарів бетонування не повинна перевищувати 400 мм. Після закінчення бетонування першого яруса встановлюють щити опалубки другого яруса і проводять його бетонування. Потім щити опалубки демонтують і переставляють на наступний ярус. Така циклічність бетонування повторюється. Зняття опалубки проводиться через 6–8 год після закінчення бетонування. Поверхню бетону, яку звільнили від опалубки, оглядають, і за необхідності проводять усунення дефектів бетонування: затирають раковини і відшаровування бетону. Роботи з усунення дефектів бетонування виконують безпосередньо після зняття опалубки.

Під час реконструкції димових труб можливі два варіанти технології виконання робіт, а саме: виконання усіх робіт з підйимального майданчика та із застосуванням шахтопідйомника і двох робочих підйимальних майданчиків на ньому. За великих об'ємів робіт використання підйимального майданчика менш ефективно, ніж використання шахтопідйомника. Час, витрачений на його монтаж і демонтаж, повністю компенсується вищою продуктивністю, можливістю ведення робіт у кілька змін, із забезпеченням усіх правил безпеки виробництва робіт. Як показує досвід ремонтних організацій, застосування шахтопідйомника на 20–25 % скорочує тривалість реконструкції димових труб.

Особливості конструкцій, які використовуються під час ремонту димових труб, та умови виконання робіт показують, що увесь комплекс відновлення труб належить до робіт підвищеної складності.

Ремонти димових труб є роботами підвищеної небезпеки, і тому під час їх виконання необхідно особливо чітко дотримуватись правил техніки безпеки. Це відноситься до осіб, які безпосередньо беруть участь в реконструкції димових труб, і до заводського експлуатаційного персоналу, оскільки ремонти проводяться на підприємствах, які працюють, а димові труби завжди розташовані надто близько від працюючих агрегатів.

Перед розбиранням пошкоджених ділянок футеровки залізобетонної оболонки верх труби скріплюють металевими кільцями, після чого розбирання проводять послідовно ряд за рядом. Забороняють проводити розбирання методом обвалення великих ділянок кладки.

Верхолази, зайняті усуненням пошкоджених ділянок стовбура і футеровкою димових труб, повинні працювати у касках, захисних окулярах і респіраторях. Кожному верхолазу видають перевірений запобіжний пояс з карабіном і ланцюгом. Застосування запобіжного пояса обов'язкове під час установки і зняття монтажних балок, монтажу і демонтажу підвісних і підйимальних майданчиків, люльок, щитів опалубки, під час роботи на підйомних і підвісних майданчиках, ремонту і заміни світлофорних майданчиків.

Під час ремонту футеровки з підйимальних майданчиків підйом і спуск верхолазів до робочих місць проводять безпосередньо на майданчиках. Під час ремонту футеровки з майданчика на пальцях у футеровку закладають скоби для підйому верхолазів на робочі місця. Заборонено проводити підйом і спуск робітників у вантажних контейнерах, канатом, одночасний спуск з труби або зустрічний рух скобами кількох верхолазів. Під час спуску і підйому ходовими сходами або скобами усі роботи на верхніх ярусах мають бути припинені. Верхолазам не можна ставати на

карниз труби. Після закінчення робочої зміни верхолаз зобов'язаний: 1) прибрати інструмент, щоб не впав вниз; 2) очистити робоче місце від залишків бетонного розчину, повідомити бригадира, змінника або майстра про усі відмічені несправності інвентаря, риштування та іншого устаткування; 3) здати роботу змінникові.

Освітлення усередині і сигналізація на залізобетонних трубах повинні мати напругу 36 В. За наявності заземленого шахтопідйомника допускається застосування напруги до 220 В.

Зварювальників, що працюють на висоті, забезпечують запобіжним поясом, пеналами або сумками для електродів і огарків.

Під час проведення реконструкції димових труб адміністрація підприємства зобов'язана провести з робітниками ремонтної організації інструктаж з техніки безпеки і видати їм письмовий наряд-допуск з вказівкою місця і часу робіт. Адміністрація підприємства зобов'язана проінструктувати своїх робітників про безпечні маршрути в районі ремонту труби. Схема безпечних маршрутів повинна бути вивішена на видному місці. Перед початком ремонту димова труба має бути надійно відключена від теплового агрегата, провентильована і охолоджена до температури не вище 40 °С. Адміністрація підприємства повідомляє ремонтну організацію про склад газів, що відходять, і за необхідності забезпечує ремонтників захисними засобами і спецодягом. Якщо на робочих місцях можлива поява шкідливих газів, адміністрація підприємства має організувати чергування газорятівників. У таких випадках складається план організації і проведення робіт в газонебезпечних місцях.

Небезпечну зону навколо труби, що ремонтується, потрібно огородити. Радіус зони за висоти димової труби до 100 м має становити не менше 10 м, а за більшої висоти — 15–20 м. Небезпечну зону необхідно позначити попереджувальними (що забороняють) знаками або написами. Якщо у цій зоні знаходяться будівлі, споруди, комунікації, то адміністрація підприємства зобов'язана закрити усі входи і виходи, а також проїзди, що виходять в небезпечну зону, демонтувати комунікації, які можуть бути пошкоджені під час ремонту труби, і прийняти заходи щодо захисту всіх конструкцій, тобто запобігти можливими причинами аварій. Комунікації, які не можуть бути демонтовані, мають також бути захищені.

У зоні ремонту припиняють рух усіх видів транспорту. Якщо це неможливо, то на залізничних коліях і автомобільних дорогах встановлюють знаки обмеження швидкості руху 3 км/год. Попереду залізничного потяга повинен слідувати укладач. Транспорт у зоні ремонту просувається тільки з дозволу виробника робіт (майстра). На час проходження транспорту роботи з реконструкції труби припиняють. Проходи у межах небезпечної зони перекривають навісами і забезпечують бічними огорожами. Приміщення лебідок розміщають за межами небезпечної зони. Навколо труби на висоті 2,5–3,0 м створюють захисний козирок завширшки не менше 2 м, з подвійним настилом з дощок завтовшки 40 мм і бортовою дошкою. Захисний козирок встановлюють з ухилом до труби. В середині труби в монтажному отворі передбачають захисний навіс з подвійним настилом з дощок завтовшки не менше 40 мм з ухилом у бік монтажного отвору. Для подачі матеріалів і видалення сміття використовують існуючі монтажні отвори; якщо вони відсутні або розташовані з боку, незручного для проведення робіт, їх влаштовують в стовбурі труби розмірами: для труб діаметром верхнього отвору до 2 м — завширшки 0,8–1,0 і заввишки 1,2–1,8 м, для труб діаметром верхнього отвору більше 2 м — завширшки 1,5 м і заввишки 1,8 м. У залізобетонних трубах використовують тільки існуючі монтажні отвори. Навколо отвору приварюють випуск завширшки 200 мм. Підймальний майданчик повинен бути обладнаний запобіжним канатом, протягнутим через провухини. Кінці каната зав'язують вузлом. Підймальні люльки необхідно обладнати ловцями. Верхолази під час роботи на підймальному майданчику закріплюються карабінами монтажних поясів за запобіжний канат, а на підймальній люльці — за її конструкції.

Підсумовуючи вищевикладене, варто зазначити, що реконструкція димової труби з використанням хімічно стійкого бетону є складним технологічним процесом, який потребує чіткого виконання послідовності робіт з суворим дотриманням правил техніки безпеки за умов запобігання нещасним випадкам на виробництві та аваріям.