ВИРОБНИЧА БАЗА БУДІВНИЦТВА

ЛЕКЦІЯ 7. ВИРОБНИЦТВО САНІТАРНО-ТЕХНІЧНИХ І ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИХ ЗАГОТОВОК, ВУЗЛІВ І ВИРОБІВ.

7.1. Виробництво вузлів трубопроводів.

7.2. Виробництво вузлів і заготовок для систем вентиляції, аспірації і кондиціонування повітря.

7.3. Виробництво електромонтажних заготовок.

7.1. Виробництво вузлів трубопроводів.

Індустріалізація усіх видів будівництва, підвищення ступеня заводської готовності використовуваних виробів і конструкцій, зростаюча складність інженерного обладнання об'єктів будівництва потребують прискореного розвитку підприємств, які виробляють різні заготовки, деталі і вузли, необхідні при монтажі технологічного обладнання і трубопроводів, контрольновимірювальних приладів і засобів автоматизації, виконання санітарнотехнічних, електромонтажних, теплотехнічних і інших спеціальних видів робіт.

Питома вага монтажних і спеціальних робіт в будівництві нині складає 30...40%, а на об'єктах хімічної, нафтопереробної і металургійної промисловостей 50...60 % від загального обсягу будівельно-монтажних робіт. Рівень їх індустріалізації повинен складати не менше 45...50%. Це обумовлює необхідність подальшого розвитку і вдосконалення заводського виробництва різних монтажних заготовок, виробів і вузлів.

У загальному обсязі монтажних і спеціальних робіт питома вага механомонтажних складає 35...45%; електромонтажних 20…30%; санітарнотехнічних 15...25%; робіт з монтажу засобів автоматики і контрольновимірювальних приладів 5...10%. Питома вага вартості заготовок, вузлів і виробів у загальній вартості будівельно-монтажних робіт складає 3...10%.

Забезпечення будівництва монтажними заготовками, вузлами, виробами здійснюється **за двома основними напрямками:**

– їх централізованому індустріальному виготовленні на підприємствах, що входять до складу виробничої бази будівництва;

– безпосередньо в процесі монтажу на невеликих ділянках, які розташовані на будівельних майданчиках.

Нині обсяги виробництва з цих напрямків практично однакові.

Спеціалізовані підприємства виготовляють різні монтажні заготовки, вироби і вузли. Як правило, великі підприємства знаходяться на самостійному балансі, а малі, які мають місцеве значення – на балансі будівельних організацій. Нині діють спеціалізовані підприємства з виготовлення різних монтажних заготовок і вузлів: вузлів трубопроводів (рис. 7.1), електромонтажних заготовок, виробів і заготовок для вентиляційних систем, контрольно-вимірювальних приладів і автоматики.

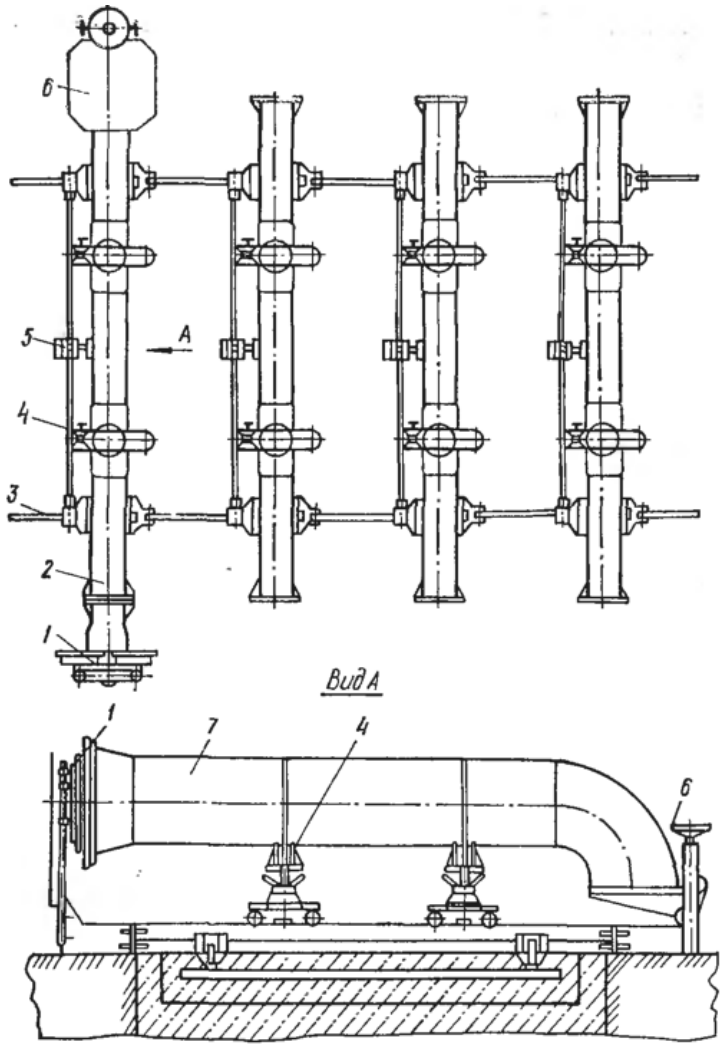

Рисунок 7.1 – Стенд для збирання елементів і вузлів трубопроводів D=50...500мм:

1 – пристосування для збирання труб з фланцями;

2 – рухома балка;

3 – рейкові направляючі;

4 – каретка з висувними призмами і затискачами;

5 – стіл для збирання труб з відведеннями.

На підприємствах санітарно-технічних і вентиляційних монтажних заготовок виготовляють вузли систем центрального теплопостачання, внутрішні системи водопроводів, каналізації, пристроїв для кондиціювання повітря тощо.

Підприємства з виготовлення **санітарно-технічних вузлів**, виробів і заготовок **складається з таких цехів:**

– **трубозаготовчого**, де виготовляють деталі і вузли для систем опалення, внутрішнього водопроводу і газопроводу, обв'язки котлів, бойлерів;

– **вентиляційного**, де виготовляють повітроводи і штучні вироби: патрубки, рефлектори, циклони, заслінки;

– **котельно-зварювального**, де виготовляють вироби з листової сталі: теплообмінники, баки, вироби з труб великих діаметрів, регістри, фланці;

– **слюсарно-механічного**, де виготовляють засоби кріплення, клапани, здійснюють агрегування насосів і вентиляторів з двигунами;

– **відділення групування радіаторів**, де виконують групування і опресування радіаторів, фланцювання ребристих труб;

– **відділення збирання вузлів** з чавунно-каналізаційних труб;

– **кузня,** де виготовляють різні поковки і штамповані вироби;

– **трубозгинальне відділення**, де виготовляють відводи, компенсатори і гнуть труби великих діаметрів.

При необхідності підприємства можуть мати електроремонтний, інструментальний і інші цехи.

Окрім вказаних **головних цехів** такі **підприємства мають:**

– **побутові,** допоміжні і складські приміщення;

– **матеріальний склад** для зберігання листової сталі, труб, підсобних матеріалів, приладів;

– **склад готової продукції;**

– **склад паливно-мастильних матеріалів** тощо.

Технологічний процес виготовлення вузлів трубопроводів виконується у **такій послідовності:**

– сортування, очищення, випрямлення і виготовлення окремих напівфабрикатів;

– складання і зварювання вузлів трубопроводів;

– фарбування, сушіння і комплектація вузлів трубопроводів.

Труби і інші матеріали складають на відкритій площадці, обладнаній козловим краном, де сортують і очищають метал. Потім метал направляють в заготівельне відділення, де виконують його різання, а також початкову обробку - гнуття, утворення отворів тощо.

Для механічного різання металу використовують ножиці і газорізальні апарати, для гнуття - листозгинальні вальці і преси. В подальшому виготовленні напівфабрикати надходять до проміжного складу, де вони комплектуються і при необхідності видаються до збірного відділення. Вузли трубопроводів збирають на стендах і маніпуляторах обладнаних напівавтоматами для зварювання металу в середовищі різних газів і під шаром флюсу. Фарбують і сушать виготовлені вузли у фарбувальному відділенні.

Залежно **від виду речовин**, які транспортуються, **розрізняють водогазові теплопроводи; каналізаційні і технологічні трубопроводи** і відповідно вузли до них. Труби, в зв'язку з особливостями технології їх виробництва, мають визначені зовнішні діаметри. Тому, залежно від тиску продуктів, які транспортуються, вибирають труби з потрібною товщиною їх стінок.

Трубопроводи, арматуру і деталі їх з'єднання **розраховують** на один **із таких умовних тисків,** МПа: 0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,63; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 8,3; 10,0; 12,5; 18,0; 20,0; 25,0; 32,0; 40,0; 50,0; 63,0; 82,0; 100.

Труби бувають безшовні і зварені, їх виготовляють з вуглецевих, легованих і високолегованих, корозійно- і жаростійких сталей. **Трубопроводи з'єднують** за допомогою нероз'ємних (зварені, склеєні тощо) або **роз'ємних (фланцеві, різьблені тощо) з'єднань**. Вид з'єднання трубопроводів залежить від матеріалу з'єднаних деталей; фізико-хімічних властивостей, тиску і температури транспортованих речовин; умов експлуатації трубопроводів.

Сталеві труби при виготовленні вузлів трубопроводів **з'єднують зварюванням, за допомогою фланців і різьблення.**

Зварні шви поділяють на однобічні і двобічні. Трубопроводи з зовнішнім діаметром до 530мм зварюють тільки однобічним швом. Двобічні шви застосовують при зварюванні труб більшого діаметра.

Фланцеві з'єднання використовують у місцях підключення трубопроводів до апаратів і іншого обладнання, яке має фланці, а також на частинах трубопроводів, які потребують у процесі експлуатації періодичного розбирання або змін. Такі з'єднання складаються з двох фланців, прокладки або ущільнюючого кільця, з'єднувальних болтів або гайок.

Передбачено 9 видів виконання фланцевих ущільнюючих площин:

1. із з’єднуючим виступом;
2. із виступом;
3. із западиною;
4. з шипом;
5. із пазом;
6. під лінзову прокладку;
7. під прокладку овального перерізу;
8. з шипом-пазом;
9. фторопластову прокладку.

Зміщення осей отворів для болтів не повинні перебільшувати 0,5мм для отворів діаметром від 14 до 26 мм; 1,6 мм для отворів діаметром від 30 до 48 мм. При з’єднанні сталевих труб використовують трубне циліндричне різьблення. Ущільнюючі матеріали для різьблених з’єднань вибирають залежно від температури середовища, яке транспортується.

При виготовленні вузлів трубопроводів труби, які доставляються на підприємство трубовозами або залізничними вагонами, вивантажують і складають у штабелі, звідки вони надходять на стелажі після контролю якості кожної труби. Потім виконують розмічування труб для їх різання під різними кутами, утворення отворів або згинання. Для розмічування використовують стандартні інструменти.

При виготовленні вузлів для трубопроводів, для яких відсутні стандартизовані круто зігнуті відведення для трубопроводів з легованої і високолегованої сталі, високого тиску, малих діаметрів з вуглецевої сталі, а також у випадках, коли радіус вигину перебільшує півтора діаметра труби, труби гнуть на підприємствах виробничої бази будівництва.

Застосовують такі способи згинання труб:

– у холодному стані згинальним сектором на двох опорах з наповнювачем і без наповнювача;

– у холодному стані обкатуванням роликом без наповнювача;

– у холодному стані з внутрішнім дорном, з нагрівом електричним струмом високого коливання (СВК).

Відхилення від номінальних розмірів у відведень не повинні перебільшувати таких значень:

– радіус вигину 4%, але не більше 20 мм: зменшення товщини стінки у зоні вигину 25..30% (залежно від радіуса вигину);

– овальність перерізу у зоні вигину - 8%; висота хвиль - 10мм, відхилення взаємного розташування прямих ділянок гнутої труби - 1 мм на кожні 150 мм довжини руби.

Для згинання сталевих безшовних гарячекатаних **труб у холодному стані використовують** трубозгинальні гідравлічні станки ТВС-127; ТГР-20; ТГР-50; ВМС-23В; ГСМ-21, багатопозиційні трубозгинальні механізми ВМС-26А, СТД102.

При збиранні вузлів трубопроводів спочатку з окремих патрубків і деталей (відведень, фланців, переходів) збирають елемент, габарити якого дозволяють зварювати стикові з'єднання механізованим способом. Потім з таких елементів виготовляють вузли трубопроводів.

Фарбують вузли трубопроводів відповідно до їх призначення. При поставці на будівництво вузли трубопроводів повинні бути повністю укомплектовані.

Сталеві труби при виготовленні вузлів трубопроводів можна склеювати за допомогою композиції "Компаунд-168", яка вимішує епоксидну смолу ЕД-16 (90 % від маси) і пластифікатор - поліефір МГФ-9 (10 % від маси).

При застосуванні у виробництві вузлів трубопроводі чавунних труб відхилення їх розмірів від номінальних не повинні перебільшувати 5мм. Площі відрізання або перерубування труб і фасованих частин повинні бути перпендикулярні їх осям, а на кінцях труб не повинно бути тріщин. Стики чавунних труб необхідно заповнювати розчином розширюючого цементу або розплавленою сіркою з попереднім ущільненням стику просмоленим пасмом.

7.2. Виробництво вузлів і заготовок для систем вентиляції, аспірації і кондиціонування повітря.

На окремих підприємствах або на санітарно-технічних заводах у цеху вентиляційних виробів і заготовок, виготовляють повітроводи систем вентиляції, аспірації і кондиціонування повітря, а також різні деталі цих систем Значна частина вентиляційних систем типізована і нормалізована. **Головною номенклатурою таких цехів є**: повітроводи з покрівельної і нержавіючої сталі а також алюмінію і полімерних матеріалів; повітророзподільчі повітрозабірні пристрої, місцеві відсмоктувачі; рухомі і нерухомі решітку рефлектори циклони; деталі для з'єднання, запірні і

регулюючі пристрої: фланці, шибери, заслінки; засоби кріплення вентиляційних систем до будівельних конструкцій: хомути, кронштейни, підвіски тощо.

Повітроводи підрозділяють на декілька типів.

Прямошовні повітроводи виготовляють з прямим по довжині швом, який з'єднує окрайки листа. Довжина повітроводу дорівнює довжині листів, з яких виготовляють повітровід, але вона не повинна перебільшувати 2,5 м.

Спіральні повітроводи виготовляють на спеціальних верстатах шляхом спірального накручування сталевої стрічки. Такі повітроводи можуть мати будь-яку необхідну довжину.

Залежно від товщини металу повітроводи виготовляють із застосуванням фальцових з'єднань (товщина металу до 1,6мм), а при більшій товщині – зі зварюванням. Повітроводи діаметрам 100...200мм виготовляють зі сталі товщиною 0,5мм; 250...460мм – 0,6 мм; 600...800мм – 0,7мм; 900... 1600мм – 1мм; 1800...2000мм – 1,4мм.

Система повітроводів складається з уніфікованих деталей – прямих ділянок, відводів, переходів, вузлів відгалужень і заглушок.

Металеві повітроводи переважно виготовляють із маловуглецевої, чорної і оцинкованої сталі.

При переміщенні повітроводами агресивних газів або пилу використовують повітроводи з нержавіючої сталі, титанових і алюмінієвих сплавів.

Повітроводи з чорної сталі і деталі їх кріплення фарбують залежно від складу повітря:

– так повітроводи для переміщення умовно чистого повітря з температурою до 343 К ґрунтують усередині і ззовні за один раз;

– умовно чистого з температурою більше 343 К – фарбують по заґрунтованій поверхні вогнестійкою фарбою ззовні один раз;

– вміщуючого пил – ґрунтують ззовні один раз;

– вміщуючого агресивні гази – фарбують по заґрунтованій поверхні антикорозійним складом.

Різьблені і оброблені поверхні, які сполучаються – **не фарбують**.

Друге фарбування зовнішньої поверхні повітроводів здійснюють після їх встановлення на об'єктах будівництва.

Технологічний потік вентиляційного цеху починається з розмічування і розрізання.

В операції першого технологічного процесу також входить прямолінійне і криволінійне розрізання листів і картин. Для ручного,

прямолінійного розрізання листової сталі товщиною до 1,5мм застосовують ножиці ВМС 101. Для криволінійного розрізання листового металу товщиною до 2,7мм застосовують ручні ножиці ИЕ-5402, С-440 і С-424. Прямолінійне розрізання металу товщиною до 6мм і шириною листа до 2500мм здійснюється гільйотинними ножицями СТД-9А, НГ-3М, ВМС-103.

Другим технологічним процесом є виготовлення з листів сталі і картин напівфабрикатів-частин повітроводів і фасонних частин до них. З метою надання листовим заготовкам циліндричної або конічної форми використовують вальці С-235, ВМС -85, СТД-90, СТД-14. При виготовленні повітроводів прямокутного перерізу застосовують листозгинальні верстати ЛС5, ЛС-6. Усі фальцепрокатні пристрої виконують прокатуванням прямих фальців. Для відгинання бортів і утворення поперечних фальцевих з'єднань на деталях криволінійної форми використовують машини ВМС-76, ВМС-77, ВМС-78.

Третій технологічний процес: збирання вентиляційних вузлів і виробів, який, залежно від їх габаритів, здійснюється на спеціальних верстаках, фальцеосаджувальних верстатах ФО-1, ФО-2, СТД-25, СТД-28 або хоботі зігмашини (прокатка поперечних фальців, відбортування фальців).

Наступним технологічним процесом є контрольне складання виготовленої вентиляційної системи і її фарбування.

Для **виготовлення виробів і елементів вентиляційних систем** широко застосовують **неметалічні матеріали:** азбестоцемент; залізобетон; полівінілхлорид; вініпласт, склопласт і інші матеріали з пластмас. На сьогодні найбільш розповсюджені металеві системи вентиляції, аспірації і кондиціонування повітря, їх застосування дозволяє значно покращувати мікроклімат у виробничих цехах. Після виготовлення окремих частин таких систем на підприємствах виробничої бази будівництва можуть виконувати контрольне складання систем і їх випробування. Після чого вони доставляються на будівництво.

7.3. Виробництво електромонтажних заготовок.

На підприємствах електромонтажних заготовок централізовано виготовляють коробки та різні інші електромонтажні вироби. Технологічний процес виготовлення таких виробів передбачає штампування напівфабрикатів на кривошипних і ексцентрикових пресах, збирання виробів на конвеєрних лініях. Для фарбування зварних з'єднань використовують конвеєри безперервної дії. Фарбують вироби в камерах, які обладнані

гідрофільтрами, а обезжирюють механічним або хімічним способами. Для сушіння виробів застосовують камери з інфрачервоними випромінювачами. Сталеві труби, які використовують при монтажі електрообладнання, засобів автоматизації і зв'язку, систем централізованого змащування і гідравліки, підлягають додатковому хімічному очищенню і фарбуванню на спеціальному обладнанні.

Після фарбування і сушіння вироби комплектують і відправляють на склад готової продукції.

Для забезпечення спеціальних монтажних організацій заготовками для великогабаритних конструкцій, нестандартизованими виробами, які не ввійшли в номенклатуру спеціалізованих підприємств монтажних заготовок, а також для виконання складання окремих вузлів, які надходять зі спеціалізованих підприємств, організовують виробничі бази.

Номенклатура продукції, що виробляється базами, включає різні заготовки:

– для виконання електромонтажних робіт (блоки щитів і пультів управління; розподільчі пристрої);

– для монтажу систем контрольно-вимірювальних приладів і автоматики (щити і пульти управління, комплекти вузлів і пристроїв трубної обв'язки приладів).

В основу організації основних виробничих процесів на таких базах покладені принципи потоковості і комплексної механізації.

На підприємствах монтажних заготовок контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматизації основною продукцією є вузли і вироби масового використання: рейки зажимів, з'єднання для труб із кольорових металі; з'єднання зі сталевих труб, трубні блоки, щити для технологічного контролю тощо.

До складу підприємства з виготовлення монтажних заготовок входить два виробничих корпуси: інженерно-лабораторний корпус, склад металу і склад готової продукції. В першому виробничому корпусі виконують штампувальні, збірно-комутаційні і трубозаготовчі роботи; тарування і пакування. В другому виробничому корпусі – роботи, які пов'язані в механічною, гальванічною і термічною обробкою виробів. В спеціалізованому відділенні другого корпусу виготовляють і ремонтують інструменти та інші прилади.

Запитання та завдання для самоконтролю:

1. Назвіть послідовність виконання операцій при виготовленні вузлів трубопроводів.
2. Наведіть технологічну схему виробництва вентиляційних систем.
3. Яким видам обробки підлягають труби, які використовують при виготовленні вузлів трубопроводів?
4. Які вироби виготовляють на підприємствах санітарно-технічних монтажних заготовок?
5. Які цехи входять до складу з виробництва санітарно-технічних вузлів і виробів?
6. Які вироби виготовляють на підприємствах електромонтажних заготовок?