

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД ОСВІТИ «ТОМАКІВСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ
АГРАРНИЙ ЛІЦЕЙ» ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ»

Методична розробка уроку з професійно – теоретичної підготовки на тему «Типи та конструкція фланцевих з'єднань»

Професія: Слюсар-ремонтник

Кваліфікація: 2 розряд

Предмет: «Будова, технічне обслуговування
та ремонт промислового устаткування»

автор: Оксенюк Олег Валентинович,
кваліфікаційна категорія – «спеціаліст
вищої категорії»,
педагогічне звання – «викладач–методист»,
посада – викладач спеціальних дисциплін

Розглянуто і схвалено

на засіданні методичної комісії спеціальних
дисциплін та професійної підготовки з професій
«Слюсар-ремонтник, Тракторист-машиніст
сільськогосподарського виробництва (категорія
A1, A2, B1), Водій автотранспортних засобів
(категорія C)», протокол № 4 від 29.01.2024р.

сmt Томаківка
2024 р.

АНОТАЦІЯ

Ця методична розробка може бути використана в процесі проведення уроку при вивченні теми «Ремонт фланцевих з'єднань» в курсах «Спецтехнології» з професії «Слюсар-ремонтник 2 розряду», який викладаються в умовах дистанційного навчання.

До уроку додається презентація, яка розроблена з метою підвищення пізнавальної діяльності та активності здобувачів освіти на уроці, полегшення розуміння й сприйняття технологічних операцій, ефективного засвоєння нового матеріалу, скорочення часу навчання, прищеплювання інтересу до навчання та вивчення предмету.

Тема: Ремонт фланцевих з'єднань.

Тема уроку: Типи та конструкція фланцевих з'єднань.

Мета уроку:

навчальна:

- сприяти отриманню знань учнями з конструкції, класифікації, використанні фланцевих з'єднань;
- створити умови для встановлення зв'язку теорії з практикою, з життєвими явищами і виробничими процесами при ремонті промислового обладнання;

розвиваюча:

- розвивати логічне мислення, просторову уяву і вміння правильно використовувати набуті навички з ремонту сальникових ущільнень.

виховна:

- проявити в учнів інтерес та любов до обраної професії;
- виховувати відповідальність за доручену справу та привити бережне ставлення до промислового обладнання.

Тип уроку: Урок засвоєння нових знань.

Метод викладання : інформаційно-повідомляючий, пояснювально-ілюстративний.

Міжпредметні зв'язки: фізика, хімія, основи матеріалознавства, основи електротехніки.

Забезпечення заняття:

наочні посібники: підручники, презентація;

технічні засоби навчання: персональний комп'ютер, веб-камера, мікрофон.

Література: конспект уроку.

Дата проведення _____ 2024р.

Тривалість уроку: 45 хв.

Структура уроку:

1. Організаційна частина.
2. Мотивація навчальної діяльності.
3. Вивчення нового матеріалу із первинним закріпленням.

4. Осмислення нових знань.
5. Закріплення, систематизація та узагальнення.
6. Підбиття підсумків уроку.
7. Інструктаж щодо виконання домашнього завдання.

Хід уроку.

1. Організаційна частина – 2 хв.

1.1. Дотримання правил техніки безпеки під час оголошення повітряної тривоги (загрози артилерійського та ракетного обстрілу).

- якщо оголошено повітряну тривогу до початку уроку, оголошуємо здобувачам освіти про необхідність перейти до захисних споруд або скористатися правилом «двох стін» та дотримуватися правил техніки безпеки, урок завершуємо. Урок буде проведено в асинхронному режимі на платформі гугл клас.
- якщо оголошено повітряну тривогу під час уроку, оголошуємо здобувачам освіти про необхідність перейти до захисних споруд або скористатися правилом «двох стін» та дотримуватися правил техніки безпеки, урок завершуємо. Урок буде продовжено в асинхронному режимі на платформі гугл клас.
- після скасування повітряної тривоги (якщо дозволяє час) буде надіслано повідомлення у ВАЙБЕР в класну групу про під'єднання до уроку.

1.2. Перевірка присутності. За списком – ____ чол. Присутні – ____ чол.

1.3. Підготовка до сприйняття матеріалу.

2. Мотивація навчальної діяльності – 3 хв.

2.1. Повідомлення теми, постановка мети уроку.

2.2. Розкриття даної теми в курсі навчання.

2.3. Складання плану роботи на уроці.

Тема уроку : Типи та конструкція фланцевих з'єднань.

План уроку:

1. Призначення та класифікація фланцевих з'єднань.
2. Класифікація фланцевих з'єднань.

3. Вивчення нового матеріалу із первинним закріпленням – 25 хв.

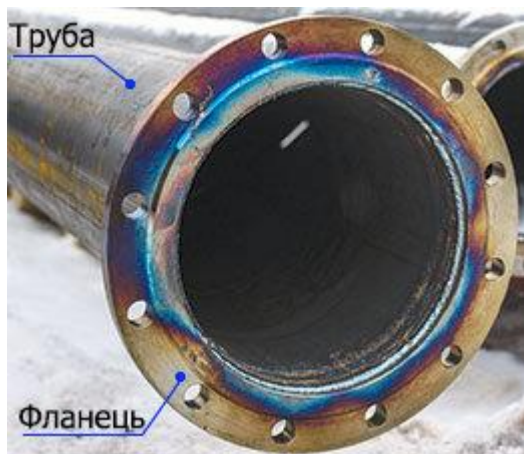
Метод: пояснення з елементами бесіди та демонстрації.

Конспект уроку.

1. Призначення та класифікація фланцевих з'єднань.

Значна частина трубопроводів різного призначення монтують за допомогою зварювання, стики служать довше і гарантують надійність, але трапляється таке, що зварений спосіб не доречний з тієї причини, як наприклад: в процесі експлуатації необхідно розбирання для проведення модифікацій (профілактики) або умови місця укладання не прийнятні. Ось в подібних випадках і приходять на допомогу фланець, фланцеве з'єднання. Практичність, надійність і герметичне з'єднання стиків не поступається зварному і простіше в монтажі.

Фланцеве з'єднання – це найбільш поширений спосіб стикування сталевих промислових трубопроводів між собою, встановлення трубопровідної арматури, приєднання труб до машин, апаратів і резервуарів що містять або транспортують рідкі чи газоподібні речовини, для з'єднання валів у муфтах фланцевого типу.



Такі з'єднання застосовують для створення високоміцного і герметичного стику вузла на великих ділянках трубопроводу. Таким чином можуть з'єднуватися труби систем водопостачання, магістрального опалення, газопостачання та нафтогазові трубопроводи.

Хімічні та промислові підприємства монтують їх для розгалуження власних систем

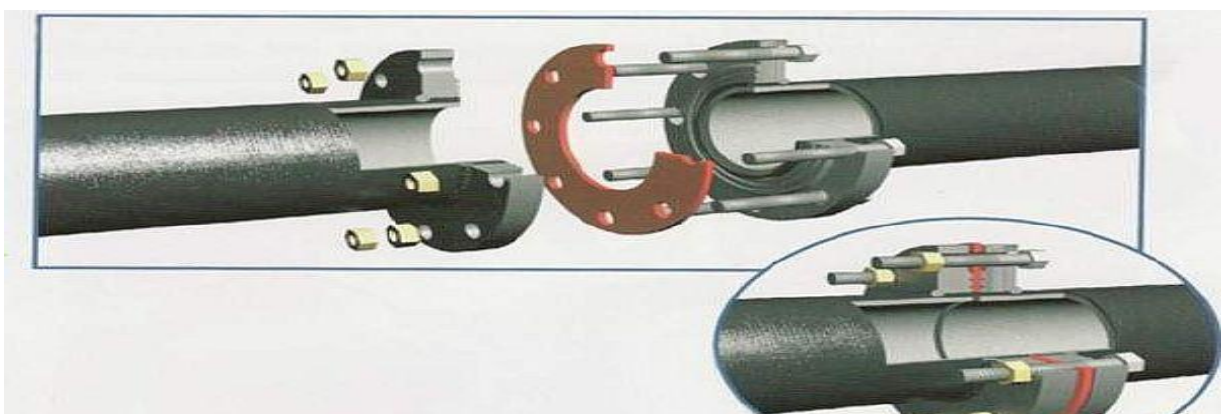
трубопроводу. У плані застосування для прокладки внутрішньо будинкових систем використовують вкрай рідко.

Фланець представляє собою плоску сталеву пластину, що має форму кільця (рідше - квадрата або прямокутника). У середній частині пластини розташований отвір під вставку торцевої частини труби, а по її контуру - кілька рівновіддалених отворів під установку болтів або шпильок, які згодом фіксуються гайками. Фланці кріпляться завжди попарно, закріплюючись один з одним, а також до інших елементів, які може вимагати певне обладнання або конструкція.

Фланці можуть бути елементами труби, фітингу, валу, корпусної деталі.



Один з одним фланці закріплюються за допомогою болтів та гайок потрібного діаметру, а також ущільнювачів у вигляді прокладок із біконіту. Такі матеріали стійкі до багатьох середовищ: вода, бензин, газ, гас (керосин), олії та різні суміші.



2. Класифікація фланцевих з'єднань.

За конструкцією фланці поділяються на такі типи:

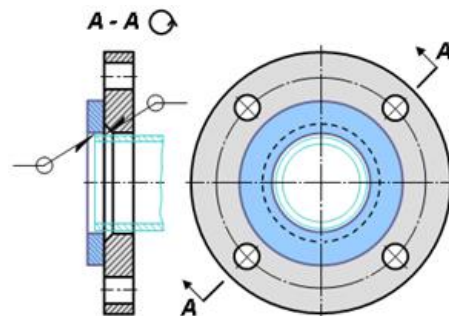
- **плоскі**, надягають на трубу і приварюються до неї декількома швами зварювання. Розраховані на роботу з речовинами, граничний тиск яких не перевищує 25 бар., а температура $+300\text{ }^{\circ}\text{C}$.



- **комірні**, використовують для стикового монтажу на трубу тільки один зварний шов, який з'єднує «комір» фланця з трубопроводом. Здатні витримати тиск в 200 бар. і температурні значення субстратів від -250 до $+600\text{ }^{\circ}\text{C}$.



- **вільний фланець для труби на приварному кільці** складається з двох елементів: диска, який приварюється до трубопроводу, і самої кромки, що знаходиться у вільному обертанні. Граничним показником тиску, на яке розраховується цей тип з'єднання, становить 25 бар., а діапазон температур від -30 до $+300\text{ }^{\circ}\text{C}$.



- **заглушка фланцева**, призначена для тимчасового перекриття руху внутрішньо трубних субстратів під час виконання ремонтних робіт на окремій ділянці трубопроводу. Застосовуються в трубних системах, де номінальний тиск не перевищує 40 бар.



- **фланець різьбовий**, застосовується в трубах з перетином 6 – 200 мм і номінальною силою потоку до 1000 бар. При цьому діапазон робочої температури трубної речовини коливається від – 50 до + 510 °С.



- **ізолюючі фланцеві з'єднання**, складаються з двох-трьох окремих елементів, скріплюються єдиним болтом або шпилькою, між ними знаходиться діелектрична прокладка. Крім прокладок, в отвори для кріплення також встановлюються додаткові ізолюючі втулки. Подібна конструкція захищає фланець від електрохімічної корозії, яка виникає при прокладанні підземних труб.



За типом поверхонь ущільнювачів.

Форма ущільнювальної поверхні фланця в трубопроводах залежить від тиску середовища, профілю та виду матеріалу ущільнення.

Тип фланців і конструкції ущільнювальних поверхонь приймають в залежності від робочих параметрів і фізико-хімічних властивостей продукту, що транспортується.

Щоб створити необхідну герметичність фланцевого з'єднання трубопроводу, між фланцями встановлюють прокладку, а ущільнюючим поверхням, що стикаються надають спеціальну форму.

З метою забезпечення взаємозамінності фланців всіх типів їх приєднувальні розміри (зовнішній діаметр, діаметр болтової окружності, число і діаметри болтових отворів) стандартизовані і встановлені однаковими для одних і тих же

умовних тисків і проходів незалежно від конструкції і матеріалу фланця.

Фланці мають наступні види поверхонь ущільнювачів:

- фаско подібний виступ, встановлюється під кутом 45° ;
- має схожу конфігурацію з фаскою, тільки тут вона розташовується під кутом 90° ;
- внутрішня частина фланця має западину, а зовнішня опуклість в 45° ;
- виконаний у вигляді шипа;
- з западиною, що нагадує паз;
- внутрішня частина виконана фаскою під лінзовий ущільнювач;
- призначений під використання ущільнювачів овальної форми;
- з шипом під політет рафто ретіленовий ущільнювач;
- паз під ущільнювач фторопласт-4.

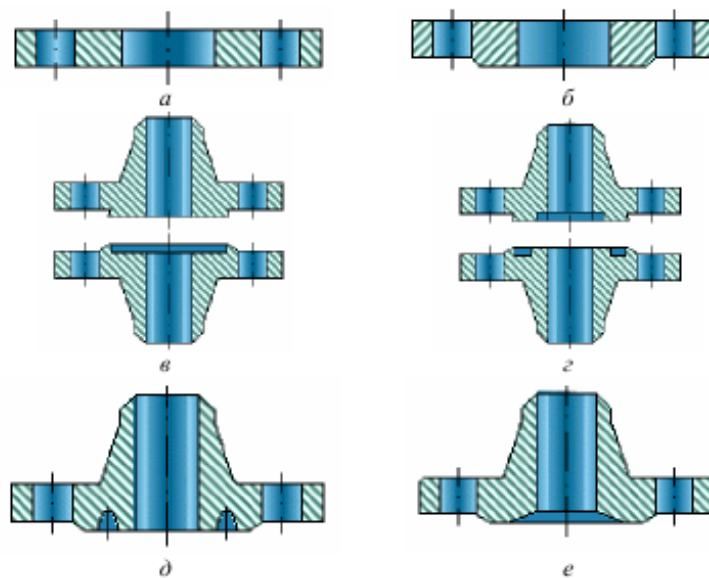


Рис. 1 Типи ущільнюючих поверхонь фланців:

- a* – ущільнюючі поверхні без виступів;
- б* – ущільнюючі поверхні із з'єднувальним виступом;
- в* – ущільнюючі поверхні з виступом та западиною;
- г* – ущільнюючі поверхні з шипом та пазом;
- д* – ущільнюючі поверхні під прокладку овального перерізу;
- е* – ущільнюючі поверхні під лінзову прокладку.

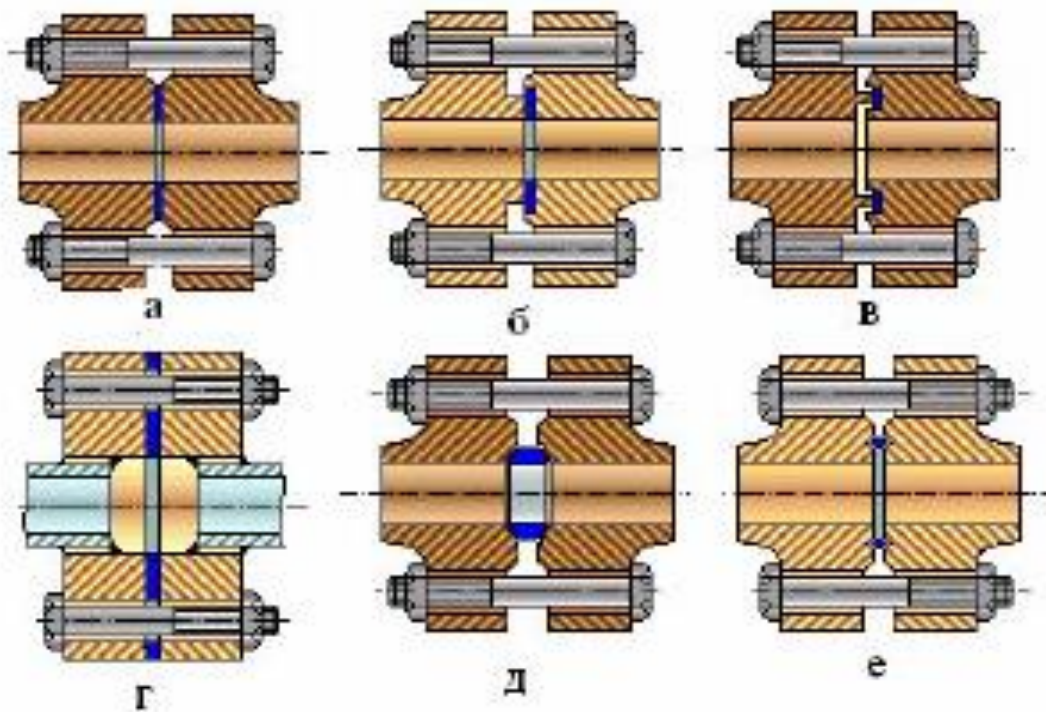


Рис.2 Основні типи фланцевих з'єднань:

- а* – з плоскою прокладкою;
- б* – з ущільненням типу «виступ-западина» з плоскою прокладкою;
- в* – з ущільненням типу «шип-паз» з плоскою прокладкою;
- г* – фланці плоскі приварні з плоскою прокладкою;
- д* – з лінзовою прокладкою;
- е* – з прокладкою овального типу

За типом матеріалу.

Вибір металу, з якого виготовляється фланець, залежить від середовища, де він буде застосовуватися.

Як правило, склад матеріалу чітко регламентується стандартами: ГОСТ, DIN, ISO, SMS.

Виділимо такі типи металів, що використовуються при виготовленні фланців:

- **сірий чавун** — витримує температурні навантаження від -15 до $+300$ °C і силу потоку середовища не більше 160 бар;
- **ковкий чавун** — застосовується у фланцях, що працюють при тиску до 40 бар. і температурному діапазоні від -30 до $+400$ °C;
- **сталь** — інсталується в неагресивному середовищі, температура якого не перевищує 475 °C;
- **нержавіюча сталь** — монтується на трубних системах з субстратами, що

викликають корозію, які транспортуються під тиском до 16 бар. і температурою від -196 до $+600$ °С;

- **полівінілхлорид (ПВХ)** - полімерний фланець застосовується для напірного водопроводу та каналізації для транспортування неагресивних речовин, води, повітря, витримує температурні навантаження до $+60$ °С і силу потоку середовища не більше 10 бар.

Основні марки вуглецевих і легированих сталей, та нержавіючих сталей, які використовуються для виготовлення фланців: сталь 20, 20А, 20С, 09Г2С, 09ГСФ, 13ХФА, 20ФА, 15Х5М, 15ХМ, 15ГС, 06ХН28МДТ, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т та їх європейські аналоги.

Виготовлення даної деталі проводиться токарним способом, за основу береться сталевий лист, з якого роблять заглушки та точені фланці, так і ливарна заготовка, яка дозволить виготовити точені та комірні фланці.

За способи з'єднання з виробом.

Фланці за способом з'єднання з виробом поділяються на приварні та різьбові.

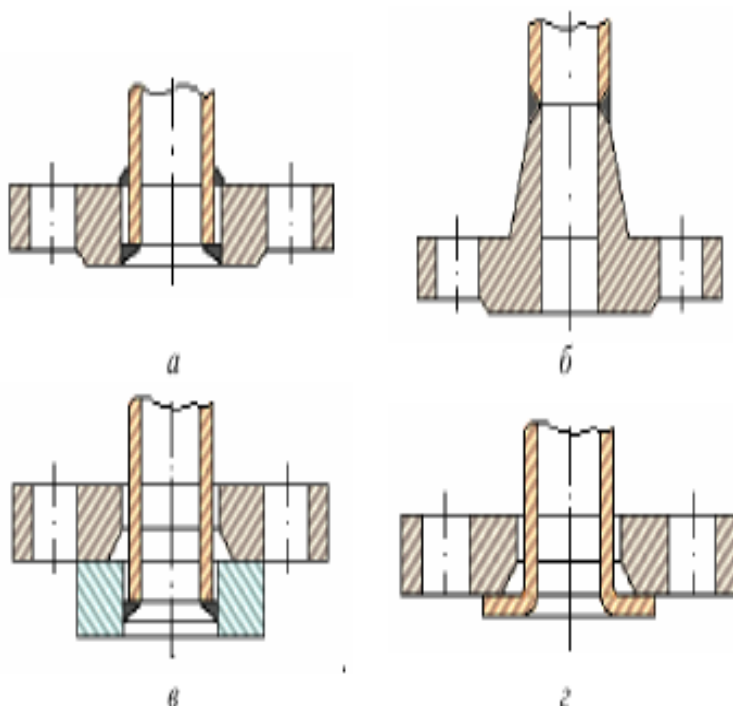
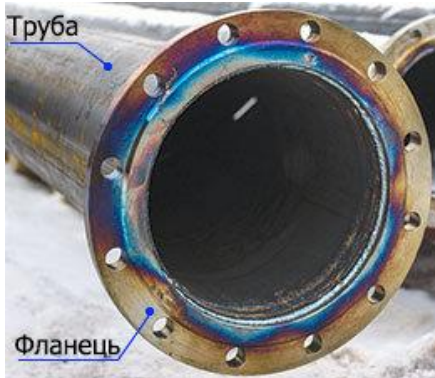


Рис. 3 Способи приварювання фланців:
а – плоский приварний фланець;
б – фланець приварений в стик;
в – вільний фланець на приварному кільці;
г – вільний фланець на відбортованій трубі.

Для складання фланцевих з'єднань застосовують кріпильні деталі болти, шпильки, гайки і шайби. Шпильки мають переваги перед болтами, так як у шпильок при їх затягуванні напруження розподіляється більш рівномірно, а у болтів в місцях переходу стрижня в головку відбувається концентрація напружень. Крім того, шпильки можна встановлювати у важкодоступних місцях.

Одна з проблем фланцевих з'єднань забезпечення центрування (збігу) болтових отворів при монтажі. З метою спрощення монтажу фланцевого з'єднання застосовують вільні фланці.

Недоліком фланцевих з'єднань в порівнянні зі зварними є:

- більш висока трудомісткість і вартість виготовлення;
 - менша надійність в експлуатації, так як при коливаннях температури або тиску продукту, що транспортується, можлива їх розгерметизація і як наслідок - виникнення витоку.
-

4. Осмислення нових знань (пропоную декільком учням висловити свою думку про доцільність використання фланцевих з'єднань) – 2 хв.

5. Закріплення, систематизація та узагальнення (проводжу фронтальну перевірку якості засвоєння вивченого матеріалу (опитую декількох учнів) – 4 хв.

Питання для опитування:

1. Що називають фланцем?

Фланець – це плоску сталеву пластину, що має форму кільця (рідше - квадрата або прямокутника), яка використовується у фланцевих з'єднаннях для стикування сталевих промислових трубопроводів між собою, встановлення трубопровідної арматури, приєднання труб до машин, апаратів і резервуарів що містять або транспортують рідкі чи газоподібні речовини, для з'єднання валів у муфтах фланцевого типу.

Фланці можуть бути елементами труби, фітингу, валу, корпусної деталі.

2. Де застосовуються фланці?

На хімічних та промислових підприємства для монтажу розгалуження власних систем трубопроводу. Нафто та газодобувній промисловості. Для прокладки внутрішньо будинкових систем використовують вкрай рідко.

3. На які типи за конструктивною ознакою поділяються фланці?

- плоскі, комірні, вільний фланець для труби на приварному кільці, заглушка фланцева, різьбовий фланець, ізолюючі фланцеві з'єднання.

6. Підбиття підсумків уроку (оцінюю роботу учнів на уроці) – 2 хв.

7. Інструктаж щодо виконання домашнього завдання – 2 хв.

Домашнє завдання: В робочому зошити дати відповідь на питання:

- Від чого залежить тип та конструкція ущільнювальних поверхонь фланців?

Література: конспект уроку, презентація завантажені на платформі гугл клас.

* - довідкова інформація

*- Офіційно визнаною системою одиниць вимірювань є СІ (SI). Одиницею вимірювання тиску в ній є Паскаль, Па (Pa) – $1 \text{ Па} = 1 \text{ Н} / \text{м}^2$. Похідні від цієї одиниці $1 \text{ кПа} = 1000 \text{ Па}$ і $1 \text{ МПа} = 1000000 \text{ Па}$.

У різних галузях техніки використовуються наступні одиниці: міліметр ртутного стовпа (мм. Рт. Ст.), фізична атмосфера (атм.), технічна атмосфера ($1 \text{ ат.} = 1 \text{ кгс} / \text{см}^2$), бар.

	МПА	бар	мм.рт.ст.	Атм.	кгс/см ²
1 МПа =	1	10	7500,7	9,8692	10,197
1 бар =	0,1	1	750,07	0,98692	1,0197
1 мм.рт.ст.=	133,32 Па	$1,333 \times 10^{-3}$	1	$1,316 \times 10^{-3}$	$1,359 \times 10^{-3}$
1 атм =	0,10133	1,0133	760	1	1,0333
1 кгс/см ² =	0,098066	0,98066	735,6	0,96784	1

*- **Сірий чавун** — вид чавуну (сплав заліза з вуглецем), що не містить ледебуриту, в ньому весь вуглець (або частина його) знаходиться в вигляді графіту. Назву отримав завдяки сірому кольору поверхні зламу. Містить, вуглецю (2,5...4,5 %).

- **Ківкий чавун** — умовна назва чавуну, що відзначається підвищеною пластичністю. Міцний, стійкий до впливу зовнішнього (корозійного) середовища і проти зношування, має добрі ливарні властивості. Містить 2,2...3,1 % вуглецю. Назва чавуну — умовна, оскільки він не піддається куванню, хоча він пластичніший ніж сірий чавун і білий чавун.

Тема: Ремонт фланцевих з'єднань.

**Тема уроку: Типи та конструкція
фланцевих з'єднань.**



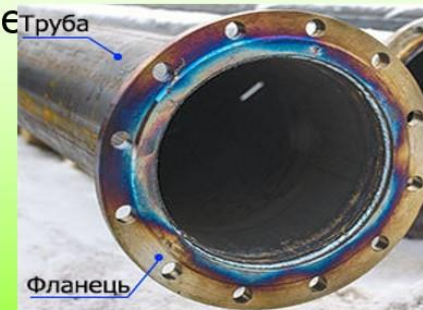
План уроку:

- 1. Призначення та використання фланцевих з'єднань.**
- 2. Класифікація фланцевих з'єднань.**

1. Призначення фланцевих з'єднань.

Значну частину трубопроводів різного призначення монтують за допомогою зварювання, стики служать довше і гарантують надійність, але трапляється таке, що зварений спосіб не доречний з тієї причини, як наприклад: в процесі експлуатації необхідно розбирання для проведення модифікацій (профілактики, очищення внутрішньої порожнини) або умови місця укладання не прийнятні. Ось в подібних випадках і приходять на допомогу фланець, фланцеве з'єднання. Практичність, надійність і герметичне з'єднання стиків не поступається зварному і простіше в монтажі.

Фланцеве з'єднання – це найбільш поширений спосіб стикування сталевих промислових трубопроводів між собою, встановлення трубопровідної арматури, приєднання труб до машин, апаратів і резервуарів що містять або транспортують рідкі чи газоподібні речовини, для з'єднання валів у муфтах фланцеві



Такі з'єднання застосовують для створення високоміцного і герметичного стику вузла на великих ділянках трубопроводу. Таким чином можуть з'єднуватися труби систем водопостачання, магістрального опалення, газопостачання та нафтогазові трубопроводи.

Хімічні та промислові підприємства монтують їх для розгалуження власних систем трубопроводу. У плані застосування для прокладки внутрішньо будинкових систем використовують вкрай рідко.

Фланець представляє собою плоску сталеву пластину, що має форму кільця (рідше - квадрата або прямокутника). У середній частині пластини розташований отвір під вставку торцевої частини труби, а по її контуру - кілька рівновіддалених отворів під установку болтів або шпильок, які згодом фіксуються гайками. Фланці кріпляться завжди попарно, закріплюючись один з одним, а також до інших елементів, які може вимагати певне обладнання або конструкція.

Фланці можуть бути елементами труби, фітингу, валу, корпусної деталі.









Один з одним фланці закріплюються за допомогою болтів та гайок потрібного діаметру, а також ущільнювачів у вигляді прокладок із біконіту (гуми, пароніту). Такі матеріали стійкі до багатьох середовищ: вода, бензин, газ, гас (керосин), олії та різні суміші.



2. Класифікація фланцевих з'єднань.

За конструкцією фланці поділяються на такі типи:

— **плоскі**, надягають на трубу і приварюються до неї декількома швами зварювання. Розраховані на роботу з речовинами, граничний тиск яких не перевищує 25 бар., а температура +300 °С.

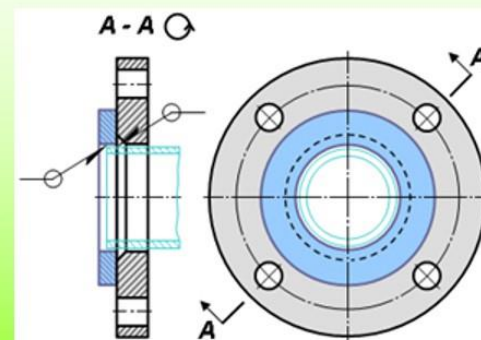


* - 1 бар. = 1,0133 атм.

- **комірні**, використовують для стикового монтажу на трубу тільки один зварний шов, який з'єднує «комір» фланця з трубопроводом. Здатні витримати тиск в 200 бар. і температурні значення речовин від -250 до $+600$ °C.



- **вільний фланець для труби на приварному кільці** складається з двох елементів: диска, який приварюється до трубопроводу, і самої кромки, що знаходиться у вільному обертанні. Граничним показником тиску, на яке розраховується цей тип з'єднання, становить 25 бар., а діапазон температур від -30 до $+300$ °C



- **заглушка фланцева**, призначена для тимчасового перекриття руху внутрішньо трубних речовин під час виконання ремонтних робіт на окремій ділянці трубопроводу. Застосовуються в трубних системах, де номінальний тиск не перевищує 40 бар.



- **фланець різьбовий**, застосовується в трубах з перетином 6 – 200 мм і номінальною силою потоку до 1000 бар. При цьому діапазон робочої температури трубної речовини коливається від – 50 до + 510 °С.



- **ізолюючі фланцеві з'єднання**, складаються з двох-трьох окремих елементів, скріплюються єдиним болтом або шпилькою, між ними знаходиться діелектрична прокладка. Крім прокладок, в отвори для кріплення також встановлюються додаткові ізолюючі втулки. Подібна конструкція захищає фланець від електрохімічної корозії, яка виникає при прокладанні підземних труб.



arsprom.ua prom.net

За типом поверхонь ущільнювачів.

Форма ущільнювальної поверхні фланця в трубопроводах залежить від тиску середовища, профілю та виду матеріалу ущільнення.

Тип фланців і конструкції ущільнювальних поверхонь приймають в залежності від робочих параметрів і фізико-хімічних властивостей продукту, що транспортується.

Щоб створити необхідну герметичність фланцевого з'єднання трубопроводу, між фланцями встановлюють прокладку, а ущільнюючим поверхням, що стикаються надають спеціальну форму.

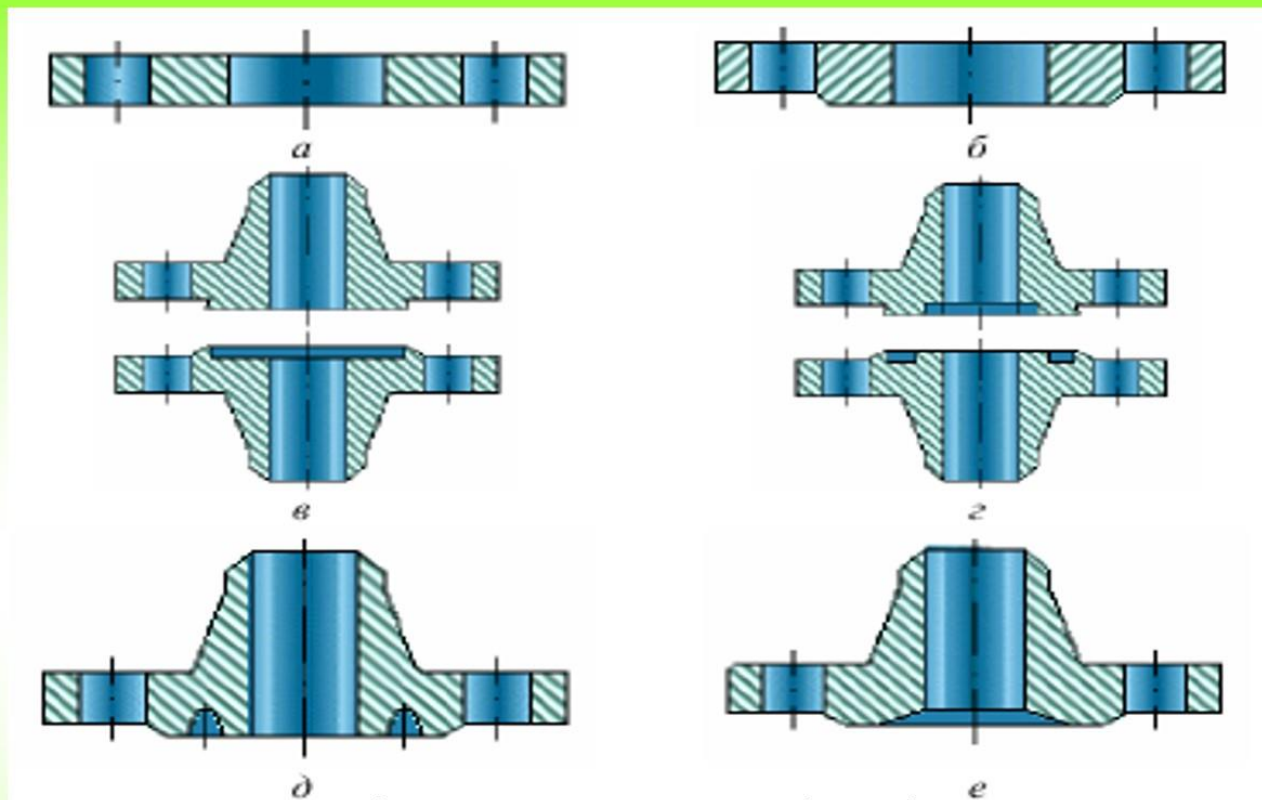
З метою забезпечення взаємозамінності фланців всіх типів їх приєднувальні розміри (зовнішній діаметр, діаметр болтової окружності, число і діаметри болтових отворів) стандартизовані і встановлені однаковими для одних і тих же умовних тисків і проходів незалежно від конструкції і матеріалу фланця.



Фланці мають наступні види поверхонь ущільнювачів:

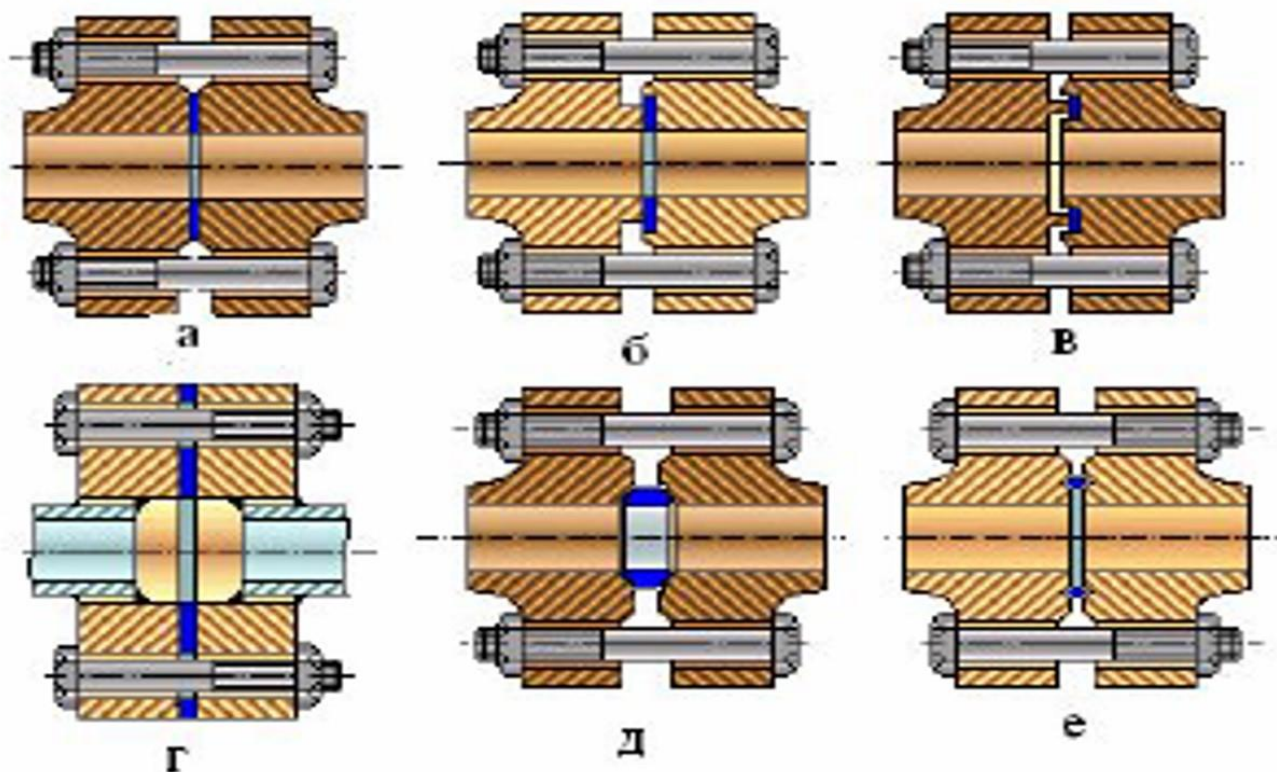
- фаско подібний виступ, встановлюється під кутом 45° ;
- має схожу конфігурацію з фаскою, тільки тут вона розташовується під кутом 90° ;
- внутрішня частина фланця має западину, а зовнішня опуклість в 45° ;
- виконаний у вигляді шипа;
- з западиною, що нагадує паз;
- внутрішня частина виконана фаскою під лінзовий ущільнювач;
- призначений під використання ущільнювачів овальної форми;
- з шипом під політетрафторетіленовий ущільнювач;
- паз під ущільнювач фторопласт-4.





Типи ущільнюючих поверхонь фланців:

- a* – ущільнюючі поверхні без виступів;
- б* - ущільнюючі поверхні із з'єднувальним виступом;
- в* - ущільнюючі поверхні з виступом та западиною;
- г* - ущільнюючі поверхні з шипом та пазом;
- д* - ущільнюючі поверхні під прокладку овального перерізу;
- е* - ущільнюючі поверхні під лінзову прокладку.



Основні типи фланцевих з'єднань:

а – з плоскою прокладкою; *б* – з ущільненням типу «виступ-западина» з плоскою прокладкою; *в* - з ущільненням типу «шип-паз» з плоскою прокладкою;
г – фланці плоскі приварні з плоскою прокладкою; *д* – з лінзовою прокладкою;
е – з прокладкою овального типу

За типом матеріалу.

Вибір матеріалу, з якого виготовляється фланець, залежить від середовища, де він буде застосовуватися.

Як правило, склад матеріалу чітко регламентується стандартами: ГОСТ, DIN, ISO, SMS.

Виділимо такі типи матеріалів, що використовуються при виготовленні фланців:

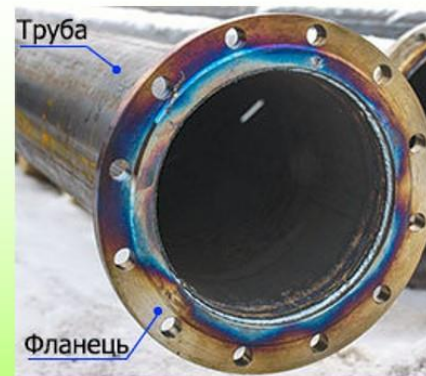
- **сірий чавун** — витримує температурні навантаження від -15 до $+300$ °C і силу потоку середовища не більше 160 бар;
- **ковкий чавун** — застосовується у фланцях, що працюють при тиску до 40 бар. і температурному діапазоні від -30 до $+400$ °C;
- **сталь** — використовується в неагресивному середовищі, температура якого не перевищує 475 °C;
- **нержавіюча сталь** — монтуються на трубних системах з речовинами, що викликають корозію, які транспортуються під тиском до 16 бар. і температурою від -196 до $+600$ °C;
- **полівінілхлорид (ПВХ)** - полімерний фланець застосовується для напірного водопроводу та каналізації для транспортування неагресивних речовин, води, повітря, витримує температурні навантаження до $+60$ °C і силу потоку середовища не більше 10 бар.

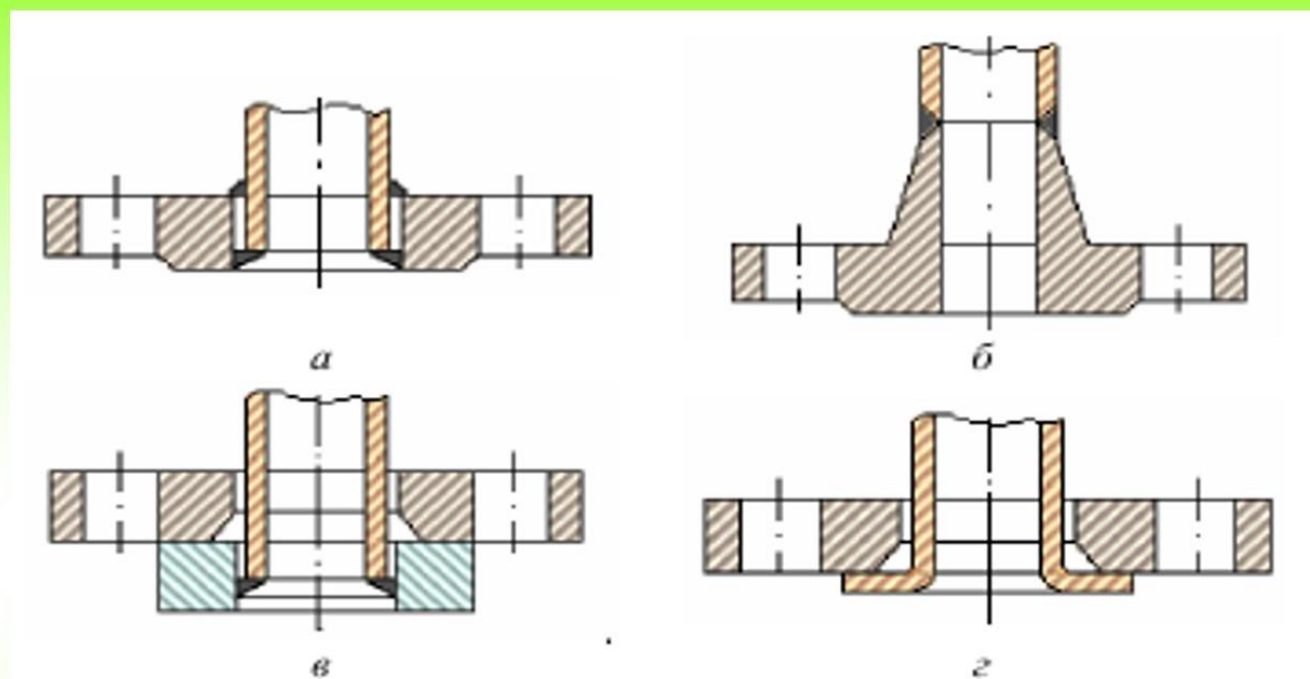
Основні марки вуглецевих і легированих сталей, та нержавіючих сталей, які використовуються для виготовлення фланців: сталь 20, 20А, 20С, 09Г2С, 09ГСФ, 13ХФА, 20ФА, 15Х5М, 15ХМ, 15ГС, 06ХН28МДТ, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т та їх європейські аналоги.

Виготовлення даної деталі проводиться токарним способом, за основу береться сталевий лист, з якого роблять заглушки та точені фланці, так і ливарна заготовка, яка дозволить виготовити точені та комірні фланці.

За способи з'єднання з виробом.

Фланці за способом з'єднання з виробом поділяються на приварні та різьбові.





Способи приварювання фланців:

- а – плоский приварний фланець;
- б – фланець приварений в стик;
- в – вільний фланець на приварному кільці;
- г – вільний фланець на відбортованій трубі.

Для складання фланцевих з'єднань застосовують кріпильні деталі болти, шпильки, гайки і шайби. Шпильки мають переваги перед болтами, так як у шпильок при їх затягуванні напруження розподіляється більш рівномірно, а у болтів в місцях переходу стрижня в головку відбувається концентрація напружень. Крім того, шпильки можна встановлювати у важкодоступних місцях.

Одна з проблем фланцевих з'єднань забезпечення центрування (збігу) болтових отворів при монтажі. З метою спрощення монтажу фланцевого з'єднання застосовують **вільні фланці**.

Недоліком фланцевих з'єднань в порівнянні зі зварними є:

- більш висока трудомісткість і вартість виготовлення;
- менша надійність в експлуатації, так як при коливаннях температури або тиску продукту, що транспортується, можлива їх розгерметизація і як наслідок - виникнення витоку.

Закріплення нового матеріалу.

1. *Що називають фланцем?*
2. *Де застосовуються фланці?*
3. *На які типи за конструктивною ознакою поділяються фланці?*

Домашнє завдання.

В робочому зошити дати відповідь на питання:

- Від чого залежить тип та конструкція ущільнювальних поверхонь фланців?

**Дякую за
увагу.**

