



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

КОНСТРУКЦІЇ СТАЛЕВІ БУДІВЕЛЬНІ
Вимоги до виготовлення

ДСТУ Б В.2.6-199:2014

Видання офіційне



Київ

Міністерство регіонального розвитку, будівництва
та житлово-комунального господарства України
2015



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

КОНСТРУКЦІЇ СТАЛЕВІ БУДІВЕЛЬНІ

Вимоги до виготовлення

ДСТУ Б В.2.6-199:2014

Видання офіційне

Київ
Мінрегіон України
2015

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Товариство з обмеженою відповідальністю "Український інститут сталевих конструкцій імені В.М. Шимановського", ТК 301 "Металобудівництво", ПК 2 "Виготовлення металевих конструкцій"

РОЗРОБНИКИ: **В. Адріанов** (науковий керівник); **І. Волков**; **В. Гордєєв**, д-р техн. наук;
А. Собко; **О. Шимановський**, д-р техн. наук.

За участю:

Інститут електрозварювання ім.Є.О. Патона НАН України (**Л. Лобанов**, академік; **В. Рябоконь**,
К. Рябцев, **О. Синеок**).

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ:

наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 22.12.2014 № 364, чинний з 2015-07-01.

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ зі скасуванням частини 2 ДБН В.2.6-163:2010 "Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу".

4 Згідно з ДБН А.1.1-1-2009 Система стандартизації та нормування в будівництві. Основні положення цей стандарт відноситься до комплексу нормативних документів В.2.6 – "Конструкції будинків і споруд"

**Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Забороняється повністю чи частково видавати, відтворювати з метою
розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання цей національний
стандарт або його частину на будь-яких носіях інформації без дозволу
Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального
господарства України**

Мінрегіон України, 2015

Видавець нормативних документів у галузі будівництва
і промисловості будівельних матеріалів Мінрегіону України
Державне підприємство "Укрархбудінформ"

ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	4
4 Загальні положення	4
5 Конструкторська документація	4
6 Вхідний контроль і зберігання складових матеріалів	5
7 Підготовка складових матеріалів	6
8 Розмітка, намічання, виготовлення шаблонів і кондукторів	7
9 Різання, механічна обробка кромки, гнуття, маркування деталей	10
10 Утворення отворів під болтові з'єднання	12
11 Складання конструкцій	14
12 Зварювання	20
13 Загальне та контрольне складання конструкцій	33
14 Антикоровий захист СБК	33
15 Маркування, приймання і відвантаження	36
Додаток А	
Додаткові вимоги до виготовлення СБК для окремих видів споруд	37
Додаток Б	
Категорії конструкцій за призначенням і за напруженим станом та групи конструкцій	44
Додаток В	
Показники механічних властивостей сталі, що рекомендуються при розрахунку режимів механічної обробки деталей	48
Додаток Г	
Матеріали для зварювання СБК	49
Додаток Д	
Вимоги щодо якості зварних з'єднань	53
Додаток Е	
Форма супроводжувальної документації на сталеві будівельні конструкції (СБК)	57

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

КОНСТРУКЦІЇ СТАЛЕВІ БУДІВЕЛЬНІ**Вимоги до виготовлення****КОНСТРУКЦИИ СТАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ****Требования к изготовлению****STEEL BUILDING STRUCTURES****Fabrication rules**

Чинний від **2015-07-01****1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

1.1 Цей стандарт встановлює загальні вимоги до виготовлення і контролю якості сталевих будівельних конструкцій (СБК) будівель і споруд різного призначення.

1.2 Вимоги цього стандарту не поширюються на виготовлення сталевих конструкцій мостів, гідротехнічних споруд, резервуарів, газгольдерів, корпусів доменних печей і кауперів.

1.3 Додаткові вимоги щодо виготовлення СБК для окремих видів споруд наведено в додатку А.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні акти та нормативні документи:

ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення

ДБН В.1.2-14-2009 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ

ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування

НАПБ А.01.001-2004 Правила пожежної безпеки в Україні.

ДСТУ 3159-95 Ресурсозбереження. Нормування витрат зварювальних матеріалів. Загальні вимоги, методи визначення нормативів ручного і механізованого електрозварювання

ДСТУ 4179:2003 Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови (ГОСТ 7502-98, MOD)

ДСТУ 4484:2005/ГОСТ 535-2005 Прокат сортовий і фасонний із сталі вуглецевої звичайної якості. Загальні технічні умови (ГОСТ 535-2005, IDT)

ДСТУ 4817:2007 Діоксид вуглецю газоподібний і скраплений. Технічні умови

ДСТУ ГОСТ 164:2009 Штангенрейсмасы. Технические условия (Штангенрейсмасы. Технические условия) (ГОСТ 164-90, IDT)

ДСТУ ГОСТ 166:2009 (ИСО 3599-76) Штангенциркули. Технические условия (Штангенциркули. Технические условия) (ГОСТ 166-89/ИСО 3599-76, IDT)

ДСТУ ГОСТ 427:2009 Линейки измерительные металлические. Технические условия (Линейки измерительные металлические. Технические условия) (ГОСТ 427-75, IDT)

ДСТУ Б В.2.6-75:2008 Конструкції будинків і споруд. Конструкції металеві будівельні. Загальні технічні умови

ДСТУ Б В.2.6-177:2011 Конструкції будівельні сталеві. Умовні позначення (марки)

ДСТУ Б В.2.6-193:2013 Захист металевих конструкцій від корозії. Вимоги до проектування

ДСТУ Б В.2.6-200:2014 Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу

ДСТУ-Н Б А.3.1-11:2008 Настанова з візуального і вимірального контролю зварних з'єднань та наплавов металевих конструкцій

ДСТУ ISO 3834-2:2008 Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 2. Всебічні вимоги до якості (ISO 3834:2005, IDT)

ДСТУ ISO 15609-1:2008 Технічні умови й атестація технології зварювання металевих матеріалів. Технологічна інструкція зі зварювання. Частина 1. Дугове зварювання (ISO 15609-1:2004, IDT)

ДСТУ ISO 15614-1:2008 Технічні умови і атестація технологічних процесів зварювання металевих матеріалів. Випробування технології зварювання. Частина 1. Дугове і газове зварювання сталей, дугове зварювання нікелю та нікелевих сплавів (ISO 15614-1:2004, IDT)

ДСТУ EN 10025-2:2007 Вироби гарячекатані з конструкційної сталі. Частина 2. Технічні умови постачання нелегованих конструкційних сталей (EN 10025-2:2004, IDT)

ДСТУ EN 10025-3:2007 Вироби гарячекатані з конструкційної сталі. Частина 3. Технічні умови постачання зварюваних дрібнозернистих конструкційних сталей, підданих нормалізації або нормалізувальному прокатуванню (EN 10025-3:2004, IDT)

ДСТУ EN 10025-4:2007 Вироби гарячекатані з конструкційної сталі. Частина 4. Технічні умови постачання термомеханічнооброблених зварюваних дрібнозернистих сталей (EN 10025-4:2004, IDT)

ДСТУ ГОСТ 22353:2008 Болты высокопрочные класса точности В. Конструкция и размеры (Болти високоміцні класу точності В. Конструкція і розміри) (ГОСТ 22353-77, IDT)

ДСТУ ГОСТ 22354:2008 Гайки высокопрочные класса точности В. Конструкция и размеры (Гайки високоміцні класу точності В. Конструкція і розміри) (ГОСТ 22354-77, IDT)

ДСТУ ГОСТ 22355:2008 Шайбы класса точности С к высокопрочным болтам. Конструкция и размеры (Шайби класу точності С до високоміцних болтів. Конструкція і розміри) (ГОСТ 22355-77, IDT)

ГОСТ 9.010-80 ЕСЗКС. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые (Неруйнівний контроль. Зварні з'єднання. Ультразвукові методи)

ГОСТ 9.032-74 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения (ЄСЗКС. Покриття лакофарбові. Групи, технічні вимоги і позначення)

ГОСТ 9.105-80 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Классификация и основные параметры методов окрашивания (ЄСЗКС. Покриття лакофарбові. Класифікація і основні параметри методів фарбування)

ГОСТ 9.402-80 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием (ЄСЗКС. Покриття лакофарбові. Підготовка металевих поверхонь перед фарбуванням)

ГОСТ 1759.0-87 Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия (Болти, гвинти, шпильки і гайки. Технічні умови)

ГОСТ 1759.1-82 Болты, винты, шпильки, гайки и шурупы. Допуски. Методы контроля размеров и отклонений от формы и расположения поверхностей (Болти, гвинти, шпильки, гайки та шурупи. Допуски. Методи контролю розмірів і відхилень від форми та розташування поверхонь)

ГОСТ 1759.4-87 (ИСО 898-1-78) Болты, винты и шпильки. Механические свойства и методы испытаний (Болти, гвинти і шпильки. Механічні властивості і методи випробувань)

ГОСТ 1759.5-87 (ИСО 898-2-80) Гайки. Механические свойства и методы испытаний (Гайки. Механічні властивості і методи випробувань)

ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная. Технические условия (Дріт сталевий зварювальний. Технічні умови)

ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики (Шорсткість поверхні. Параметри та характеристики)

ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры (Ручне дугове зварювання. З'єднання зварні. Основні типи, конструктивні елементи і розміри)

ГОСТ 5378-88 Угломеры с нониусом. Технические условия (Кутоміри з ноніусом. Технічні умови)

ГОСТ 6996-66 Сварные соединения. Методы определения механических свойств (Зварні з'єднання. Методи визначення механічних властивостей)

ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод (Контроль неруйнівний. З'єднання зварні. Радіографічний метод)

ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры (Зварювання під флюсом. З'єднання зварні. Основні типи, конструктивні елементи і розміри)

ГОСТ 9087-81 Флюсы сварочные плавные. Технические условия (Флюси зварювальні плавні. Технічні умови)

ГОСТ 9467-75 Electrodes покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы (Електроди покриті металеві для ручного дугового зварювання конструкційних і теплостійких сталей. Типи)

ГОСТ 10157-79 Аргон газообразный и жидкий. Технические условия (Аргон газоподібний і рідкий. Технічні умови)

ГОСТ 11533-75 Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры (Автоматичне і напівавтоматичне дугове зварювання під флюсом. З'єднання зварні під гострими і тупими кутами. Основні типи, конструктивні елементи і розміри)

ГОСТ 11534-75 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры (Ручне дугове зварювання. З'єднання зварні під гострими і тупими кутами. Основні типи, конструктивні елементи і розміри)

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов (Маркування вантажів)

ГОСТ 14637-89 (ИСО 4995-78) Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия (Прокат товстолистовий з вуглецевої сталі звичайної якості. Технічні умови)

ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры (Дугове зварювання у захисному газі. З'єднання зварні. Основні типи, конструктивні елементи і розміри)

ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые (Неруйнівний контроль. Зварні з'єднання. Методи ультразвукові)

ГОСТ 14792-80 Детали и заготовки, вырезаемые кислородной и плазменно-дуговой резкой. Точность, качество поверхности реза (Деталі і заготовки, що вирізуються кисневим та плазмово-дуговим різанням. Точність, якість поверхні різання)

ГОСТ 15140-78 Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии (Матеріали лакофарбові. Методи визначення адгезії)

ГОСТ 18123-82 Шайбы. Общие технические условия (Шайби. Загальні технічні умови)

ГОСТ 19281-89 (ИСО 4950-2-81, ИСО 4950-3-81, ИСО 4951-79, ИСО 4995-78, ИСО 4996-78, ИСО 5952-83) Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия (Прокат із сталі підвищеної міцності. Загальні технічні умови)

ГОСТ 19903-74 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент (Прокат листовий гарячекатаний. Сортамент)

ГОСТ 22356-77 Болты и гайки высокопрочные и шайбы. Общие технические условия (Болти і гайки високоміцні і шайби. Загальні технічні умови)

ГОСТ 23518-79 Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры (Дугове зварювання в захисних газах. З'єднання зварні під гострими і тупими кутами. Основні типи, конструктивні елементи і розміри)

ГОСТ 25726-83 Клейма ручные буквенные и цифровые. Типы и основные размеры (Клейма ручні літерні і цифрові. Типи і основні розміри)

ГОСТ 26271-84 Проволока порошковая для дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей. Общие технические условия (Дріт порошковий для дугового зварювання вуглецевих та низьколегованих сталей. Загальні технічні умови)

ГОСТ 27772-88 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия (Прокат для будівельних сталевих конструкцій. Загальні технічні умови)

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті використано терміни та визначення, що наведені в ДБН В.2.6-198, ДСТУ Б В.2.6-75, ДСТУ Б В.2.6-177.

4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

4.1 Загальні вимоги щодо проектування СБК наведено в ДБН В.2.6-198, а з монтажу – в ДСТУ Б В.2.6-200.

4.2 До початку процесу виготовлення конструкцій виробник на базі проектної документації розробляє технологічну документацію, що враховує специфіку виробництва, складність виробів. Для відповідальних складних споруд необхідно розробляти спеціальні технічні вимоги.

4.3 При виготовленні та прийманні сталевих конструкцій, окрім вимог цього стандарту, для окремих видів споруд (конструкцій) додатково враховуються вимоги, наведені в нормативних документах на ці споруди (конструкції).

4.4 Даний стандарт поширюється на сталеві будівельні конструкції із вуглецевої і низьколегрованої сталі. Вимоги цього стандарту не поширюються на конструкції з прокату класів міцності (сталь класу) С440 – С590, які піддаються безпосередньому впливу вібраційних або динамічних навантажень.

4.5 Виготовлення СБК зі сталей класу до С390 включно, що зводяться або експлуатуються в кліматичних районах з розрахунковою температурою мінус 40 °С і нижче, здійснюються за плюсової температури.

4.6 Для сталей класу до С390 включно за температури нижче мінус 25 °С, а для сталей класу С440 – за температури нижче 0 °С забороняються ударні впливи при виготовленні, а також різання на ножицях і продавлювання отворів.

5 КОНСТРУКТОРСЬКА ДОКУМЕНТАЦІЯ

5.1 Уся конструкторська документація, яка надходить до підприємства, що виготовляє СБК, має бути розглянута і проаналізована з метою перевірки технологічності складання конструкцій.

5.2 Виготовлення СБК здійснюють за кресленнями марки КМД (конструкції металеві деталізовані), розробленими за робочими кресленнями марки КМ (конструкції металеві).

5.3 При розробленні креслень марки КМД враховуються також вимоги, обумовлені технологією монтажних робіт (членування на відправні елементи, вказівки щодо загального та контрольного складання, укомплектування деталями для складання, установки та зварювання на монтажі тощо) і технологічні можливості підприємства-виробника.

5.4 Організація, що розробляє креслення марки КМД, забезпечує: їх відповідність кресленням марки КМ, розрахункову міцність усіх заводських і монтажних з'єднань конструкцій, правильність розмірів елементів конструкцій і ув'язування їх між собою, а також виконання вимог, обумовлених технологією монтажних робіт. Відхилення від креслень марки КМ, як правило, не допускаються. У разі потреби вони обов'язково узгоджуються з розробниками креслень марки КМ.

5.5 При виготовленні сталевих конструкцій проводиться обов'язковий контроль за виконанням вимог проектної документації, технологічних карт, проекту виконання робіт.

Контроль здійснюється при:

- виготовленні деталей;
- складанні конструкцій (або відправних марок) під зварювання або з'єднання болтами;
- зварюванні або встановленні болтів;
- загальному або контрольному складанні;
- попередньому напруженні конструкцій;
- підготовці поверхонь під фарбування;
- ґрунтуванні і фарбуванні;
- нанесенні захисних покриттів;
- випробуванні конструкцій.

5.6 Конструкції виготовляються у відповідності з вимогами даного стандарту, стандартів на вироби конкретних видів, типів і марок за робочою документацією, затвердженою розробником і прийнятою у виробництво підприємством-виготовлювачем з оформленням заводського замовлення. Контроль за якістю виготовлення конструкцій виконується відділом технічного контролю (ВТК) підприємства-виготовлювача.

6 ВХІДНИЙ КОНТРОЛЬ І ЗБЕРІГАННЯ СКЛАДОВИХ МАТЕРІАЛІВ

6.1 Якість і марки матеріалів, які відповідно до проекту застосовують при виготовленні конструкцій, підтверджуються стандартами і засвідчуються сертифікатами або паспортами заводів-постачальників. Допускається визначати якість і марки матеріалів лабораторними випробуваннями відповідно до вимог, встановлених стандартами.

6.2 Увесь сталевий прокат і гнуті профілі перевіряються на відповідність нормативним документам, розсортовуються, маркуються, розкладаються за профілями, марками та плавками і перед подачею у виробництво виправляються, очищуються від окалини, іржі, масел, вологи, снігу, льоду та інших забруднень. Рекомендується захищати метал від корозії ґрунтовкою, що дозволяє виконувати різання та зварювання.

6.3 При надходженні прокату перевіряються:

- кількість за теоретичною вагою (довжиною профілів);
- сортамент і марки сталей;
- клейма/маркування підприємств-постачальників;
- наявність видимих тріщин, раковин, розшарувань, закатів, загальних деформацій, які перевищують граничні значення, наведені у нормативних документах на прокат.

6.4 Вага сталевих конструкцій визначається за кресленнями проекту марки КМ. У кресленнях марки КМД вага конструкцій за проектом КМ збільшується на 3 % і до отриманої ваги додається ще 1 % на зварні шви. Для складних (індивідуального виготовлення) конструкцій фактичну вагу зварювальних швів дозволяється визначати за розрахунком згідно з ДСТУ 3159.

До загальної ваги металоконструкцій, за необхідності, може бути додана вага монтажних пристосувань і вага для пакування і транспортування конструкцій.

6.5 Прокат необхідно зберігати в закритих приміщеннях (навісах) з розкладенням за профілями та марками сталі. Зберігання прокату на відкритому повітрі допускається тимчасово не більше трьох місяців.

6.6 Матеріали для зварювання (дріт, в тому числі і порошковий, електроди, флюс) необхідно зберігати в теплому сухому приміщенні окремо за марками і партіями в заводській або спеціальній упаковці.

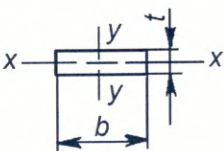
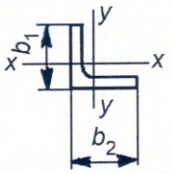
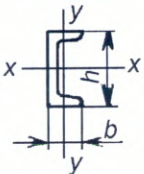
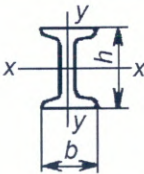
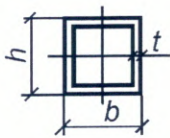
6.7 Лакофарбові матеріали (ЛФМ) необхідно зберігати в упаковці виробника в спеціально обладнаних пожежобезпечних приміщеннях.

6.8 Кріпильні вироби (болти, гайки, шайби, гвинти тощо) необхідно зберігати у закритому приміщенні в упаковці виробника або спеціальній упаковці. При значному терміні зберігання необхідно відновлювати захисне покриття (консервацію).

7 ПІДГОТОВКА СКЛАДОВИХ МАТЕРІАЛІВ

7.1 Виправлення прокату в залежності від профілю виконується, як правило, у холодному стані на спеціально призначеному для цього обладнанні. Гранично-допустимі значення радіусів кривизни і прогинів після холодного виправлення і гнуття металопрокату наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Граничні величини радіуса кривизни і стріли прогину після холодного виправлення (гнуття)

Прокат	Ескіз	Відносно осі	Радіус кривизни ρ і стріла прогину f , мм			
			при виправленні		при гнутті	
			ρ	f	ρ	f
Листова і смугова сталь універсальна та смугова сталь (шаблеподібність)		$x - x$	$50t$	$\frac{l^2}{400t}$	$25t$	$\frac{l^2}{200t}$
		$y - y$	—	$\frac{l^2}{800b}$	—	—
Кутик		$x - x$	$90b_1$	$\frac{l^2}{720b_1}$	$45b_1$	$\frac{l^2}{360b_1}$
		$y - y$	$90b_2$	$\frac{l^2}{720b_2}$	$45b_2$	$\frac{l^2}{360b_2}$
Швелер		$x - x$	$50h$	$\frac{l^2}{400h}$	$25h$	$\frac{l^2}{200h}$
		$y - y$	$90b$	$\frac{l^2}{720b}$	$45b$	$\frac{l^2}{360b}$
Двотавр		$x - x$	$50h$	$\frac{l^2}{400h}$	$25h$	$\frac{l^2}{200h}$
		$y - y$	$50b$	$\frac{l^2}{400b}$	$25b$	$\frac{l^2}{200b}$
Труба		—	$60d$	—	$30d$	—
Гнутозварні профілі		$x - x$	$50h$	$\frac{l^2}{400h}$	$30h$	$\frac{l^2}{200h}$
		$y - y$	$50b$	$\frac{l^2}{400b}$	$30b$	$\frac{l^2}{200b}$

Кінець таблиці 1

Прокат	Ескіз	Відносно осі	Радіус кривизни ρ і стріла прогину f , мм			
			при виправленні		при гнутті	
			ρ	f	ρ	f

Позначки, прийняті у табл. 1:
 l – довжина погнутої частини; t – товщина листа; b і h – ширина і висота профілю; d – діаметр труби.

Примітка 1. Виправлення універсальної і смугової сталі нагріванням опуклої сторони полум'ям газового пальника дозволяється робити при будь-якій стрілі шаблеподібності.

Примітка 2. Мінімальний радіус кривизни при гнутті листових деталей, що сприймають статичне навантаження, може бути прийнятий $12,5 t$.

Примітка 3. Формули для визначення стріли прогину f при виправленні і гнутті сталі дійсні при довжині хорди, що не перевищує $1,5 \rho$.

7.2 Допускається виправлення сталевого прокату місцевим нагріванням полум'ям газових пальників до температури зони нагрівання не вище:

- + 800 °C – для гарячекатаних і нормалізованих сталей;
- + 650 °C – для термічно зміцнених сталей.

7.3 Прокат після виправлення має відповідати таким вимогам:

- не мати тріщин і розшарувань. Допускається наявність місцевих вм'ятин по товщині та ширині прокату на глибину, що не перевищує подвоєної величини мінусового допуску для даного виду прокату, передбаченого відповідними стандартами, але в усіх випадках не більше ніж 1 мм за товщиною прокату та 3 мм за габаритними розмірами поперечного перерізу;
- розбіжність площини перерізів профільного прокату не повинна перевищувати відповідних допусків, установлених стандартами для даного виду прокату;
- граничні прогини профільного прокату по всій довжині елемента не повинні перевищувати $0,001l \leq 10$ мм, а прогини місцевого викривлення на ділянці елемента – довжиною 1,0 м не більше ніж 1,5 мм;
- площинність листового прокату повинна відповідати ГОСТ 19903.

7.4 Матеріали для зварювання (електроди і флюси) перед використанням необхідно підсушувати або прокалювати за режимами, вказаними у відповідних нормативних документах на них (НД) або в паспорті.

Дріт для зварювання необхідно очищувати від іржі, бруду, жирів, тощо.

7.5 Матеріали для зварювання подаються замаркованими в обсязі, необхідному для роботи протягом робочого дня (зміни).

7.6 Перед застосуванням ЛФМ необхідно довести до параметрів, установлених технологічним регламентом і вказаними в НД виробника або паспорті на конкретний матеріал.

8 РОЗМІТКА, НАМІЧАННЯ, ВИГОТОВЛЕННЯ ШАБЛОНІВ І КОНДУКТОРІВ

8.1 Розмітка виконується за допомогою рулеток, що відповідають другому класу точності згідно з ДСТУ 4179, вимірювальних металевих лінійок згідно з ДСТУ ГОСТ 427, штангенциркулів згідно з ДСТУ ГОСТ 166, штангенрейсмусів за ДСТУ ГОСТ 164 та кутомірів з ноніусом згідно з ГОСТ 5378.

8.2 При розмічанні на металопрокаті і при виготовленні шаблонів необхідно враховувати припуски на механічну обробку й усадку від зварювання згідно з рекомендаціями, наведеними у табл. 2.

Таблиця 2 – Припуски на різання, механічну обробку й усадку від зварювання

Призначення припуску	Характеристика припуску	Розмір припуску, мм
На ширину різання	При ручному кисневому різанні листового прокату для товщини сталі, мм: від 5 до 25 включно	4,0
	» 28 » 50 »	5,0
	понад 50 » 100 »	6,0
	При машинному кисневому і полум'яно-дуговому різанні листового прокату для товщини сталі, мм: від 5 до 25 включно	3,0
	» 28 » 50 »	4,0
	понад 50 » 100 »	5,0
	При ручному кисневому різанні профільного прокату	4,0
На фрезерування торців	На кожен торець, що фрезерують	5,0
На стругання та фрезерування кромок	На кожен оброблювану кромку: – при різанні на гільйотинних ножицях і кисневому ручному різанні;	5,0
	– при різанні на газорізальних машинах	3,0
На усадку при зварюванні	Стикові шви (усадка перпендикулярно до стику): – листовий прокат товщиною, мм: до 16	1,0
	до 40	2,0
	понад 40	3,0 – 4,0
	– профільний прокат: – кутики, швелери, труби, балки з висотою стінки, мм: ≤ 400	1,0
	> 400	1,5
	поздовжні кутові шви, на кожен 1 м шва	1,0

8.3 Кондуктори для свердління отворів рекомендується виготовляти зі сталі, при цьому запресовані втулки необхідно загартовувати. Кондуктори мають бути виготовлені з точністю, наведеною в табл. 3.

Таблиця 3 – Граничні відхили розмірів деталей кондукторів

Назва показника	Граничний відхил, мм
Внутрішній діаметр втулок	+ 0,15
Відстань між центрами двох сусідніх втулок, у тому числі по діагоналі	± 0,25
Відстань між будь-якими втулками в групі, у тому числі по діагоналі	± 0,35
Відстань між групами отворів	± 1,0

8.4 Шаблони необхідно виготовляти з матеріалів (металу, дерева, пластмаси тощо), які забезпечують необхідну якість шаблонів з урахуванням повторюваності їх застосування при виготовленні деталей. Граничні відхили розмірів шаблонів повинні бути в два рази менше значень, наведених в табл. 4, допустимих відхилів для деталей, що виготовляються.

Таблиця 4 – Допустимі відхилення розмірів деталей

Тип деталі	Види відхилів	Граничний відхил
Опорні плити	За шириною та довжиною	± 5 мм
	Зазор між лінійкою та поверхнею плити на довжині, не більшій за 1 м	0,3 мм
Опорні ребра, столики	За шириною	± 5 мм
	За висотою	± 3 мм
	Тангенс кута відхилу опорної поверхні від осі деталі не більше	0,001
Ребра жорсткості та фасонки, що примикають по двох сторонах	За шириною і висотою	± 5 мм
	Тангенс кута відхилу сторін що примикають не більше	0,002
Ребра жорсткості, що примикають по трьох сторонах	За шириною	± 5 мм
	За висотою в межах	від -2 мм до -4 мм
	Тангенс кута відхилу примикаючих сторін	0,001
Діафрагми, що примикають: по трьох сторонах	За шириною в межах	від -2 мм до -4 мм
	За висотою	± 5 мм
	Тангенс кута відхилу примикаючих сторін	0,001
по чотирьох сторонах	За шириною і висотою в межах	від -2 мм до -4 мм
	Тангенс кута відхилу примикаючих сторін	0,001
Фасонки, що з'єднуються з елементами внапуск	За довжиною і шириною	± 10 мм
	Тангенс кута відхилу будь-яких двох сторін	0,004
Листові деталі складених перерізів:		
– полиці	За шириною	± 5 мм
– стінки	За шириною	± 2 мм
Листові деталі зварних карт та обичайок труб	За шириною	± 3 мм
	За довжиною	± 3 мм
	Нерівнозначність діагоналей (Д)	0,001
Деталі з фасонних профілів та складених перетинів: що поєднуються внапуск	За довжиною	± 10 мм
	Тангенс кута відхилу торця від осі профілю	0,004
що пристиковуються двома торцями	За довжиною	± 3 мм
	Тангенс кута відхилу торця від осі профілю	0,0007
при передачі зусилля через торець	За довжиною	± 3 мм
	Тангенс кута відхилу торця від осі профілю	0,0007

9 РІЗАННЯ, МЕХАНІЧНА ОБРОБКА КРОМОК, ГНУТТЯ, МАРКУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ

9.1 Різання профільного прокату виконують фрикційними та абразивними пилокми, зубчастими пилокми, термічним різанням без наступної механічної обробки торців деталей. Ці способи обробки припустимі для будь-яких марок сталі і будь-яких умов експлуатації конструкцій.

9.2 Різання листового прокату виконують на прес-ножицях і гільйотинних ножицях, машинах для зарубки, у штампах, а також термічним різанням:

- кисневим (газокисневим) машинним і ручним;
- плазмово-дуговим машинним (киснево-плазмовим);
- лазерним машинним (до 20 мм включно).

9.3 Різання листового прокату на гільйотинних ножицях, машинах для зарубки і штампах забороняється виконувати при виготовленні деталей з будь-яких сталей для:

- конструкцій категорій I і II згідно з додатком Б, що працюють на розтяг, поздовжні кромки яких після складання і зварювання залишаються вільними, у тому числі стикових накладок;
- фасонки кроквяних і підкроквяних ферм, прольотних будівель транспортних галерей, а також фасонки інших конструкцій категорії I згідно з додатком Б.

9.4 Можливе застосування без обмежень різання на гільйотинних ножицях, машинах для зарубки та в штампах з наступною механічною обробкою кромки на величину, не меншу за 0,2 t , (t – товщина листового прокату).

9.5 В інших випадках, за винятком вищевикладених, різання на гільйотинних ножицях, машинах для зарубки та в штампах не обмежується.

9.6 Кромки деталей, виконаних з низьколегованої сталі класу до С390 включно і з термічно зміцненої вуглецевої сталі, що не підлягають зварюванню або не повністю проплаваються при зварюванні, після термічного різання підлягають механічній обробці (струганню, фрезеруванню, обробці абразивним кругом тощо). Кромки деталей зі сталі класу С440 і вище підлягають струганню або фрезеруванню.

Незалежно від способів різання сталі, кромки деталей, що приторцьовуються, підлягають струганню або фрезеруванню.

9.7 Механічна обробка виконується на глибину, що забезпечує видалення дефектів поверхні кромки, але не менше ніж на 2 мм. Надрипи і тріщини на поверхні кромки не допускаються. При обробці абразивним кругом сліди від зачищення спрямовують уздовж кромки.

Кромки деталей з вуглецевої сталі класу С235 після кисневого різання очищуються і не повинні мати розшарувань та задирок, що перевищують 1 мм.

9.8 Кромки деталей після машинного кисневого і плазмово-дугового різання, що не підлягають зварюванню або неповністю проплаваються при зварюванні, за шорсткістю поверхні різання мають відповідати другому класу згідно з ГОСТ 14792 та у всіх випадках не мати нерівностей, що перевищують 0,3 мм.

Величина неперпендикулярності кромки, що з'єднуються, встановлюється за третім класом ГОСТ 14792, але не більше ніж 2 мм.

Кромки деталей, виконаних з низьколегованої сталі, що працюють на розтяг, а також кромки всіх розрахункових деталей у конструкціях, що безпосередньо сприймають динамічні або вібраційні навантаження, і за шорсткістю поверхні різання не відповідають вищевказаним вимогам, підлягають механічній обробці відповідно до вказівок 9.6. Окремі місця з висотою нерівностей більше 0,3 мм, а також вирипи, які не призводять до відхилень розмірів деталей за межі допусків, у кількості не більше ніж один на 1 м довжини різання, допускається виправляти плавним зачищенням.

У конструкціях, що працюють на статичне навантаження, допускається виправляти кромки з вихоплюванням зварюванням за спеціальною технологією з наступною обробкою місць виправлення.

9.9 Кромки деталей усіх товщин, які виконані з низьколегованої сталі і працюють на розтяг, та з вуглецевої сталі товщиною понад 10 мм, кромки фасонки ферм, виконаних з усіх марок сталей, а також кромки всіх розрахункових деталей у конструкціях, що сприймають динамічні навантаження, після різання на ножицях підлягають механічній обробці відповідно до вказівок 9.6.

Інші кромки після різання на ножицях не повинні мати нерівностей, задирок і завалів, що перевищують 0,3 мм, а також не повинні мати тріщин.

9.10 За температури навколишнього повітря нижче за мінус 15 °С кисневе різання кромки деталей, виконаних з низьколегованої сталі, слід робити з підігрівом металу в зоні різання до 100 °С.

9.11 При обробці кромки під зварювання допускається застосування різання (без подальшої обробки) способами, що забезпечують дотримання допусків на розміри і форму підготовки кромки, при цьому, відхилення прямолінійних кромки від проектного положення обмежується допусками на зазори згідно з ГОСТ 5264, ГОСТ 8713, ГОСТ 11533, ГОСТ 11534 і ГОСТ 14771.

Скоси по товщині на кінцях розтягнутих деталей (при з'єднанні деталей різної товщини) у конструкціях, що сприймають динамічне навантаження, не повинні мати після механічної обробки виступів і пошкоджень поверхні, орієнтованих у поперечному напрямку відносно лінії дії зусилля. Рекомендується обробляти ці скоси фрезеруванням. Нерівності і пошкодження поверхні в деталях, що утворилися після поперечного стругання, згладжуються абразивною обробкою вздовж лінії дії зусилля.

9.12 Гострі кромки деталей і елементів конструкцій, які в подальшому мають бути пофарбовані або захищені від корозії шляхом нанесення захисних покриттів (алюмінування, цинкування тощо), повинні бути притуплені не менш ніж на 1 мм із закругленням за $R \geq 2,5$ мм.

Показники механічних властивостей сталі і границя текучості, тимчасовий опір розтягу, відносне подовження та модуль зміцнення, що використовуються при визначенні параметрів режимів механічної обробки деталей СБК, наведено в додатку В.

9.13 При виготовленні конструкцій необхідно застосовувати наступні види холодного деформування:

- гнуття за радіусом листового і профільного прокату;
- гнуття листового прокату в кут;
- сплюснення кінців труб і гнutoзварних замкнутих профілів.

9.14 При гнутті деталей з вуглецевої сталі на кромкозгинальних пресах внутрішні радіуси заокруглення приймаються не меншими за $1,2t$ – для конструкцій, що сприймають статичне навантаження, і $2,5t$ – для конструкцій, що сприймають динамічне навантаження (t – товщина сталі). Для деталей, виконаних з низьколегованої сталі, граничні розміри внутрішніх радіусів заокруглення приймають на 50 % більшими ніж для вуглецевої сталі. Внутрішні радіуси заокруглень для деталей, виконаних зі сталі класу С440, приймаються не меншими за $3t$. У деталях з низьколегованої сталі класу до С440 включно до згинання слід простругати кромки, що перетинають лінії згину, і видалити задирки.

9.15 Гнуття за радіусом необхідно виконувати на листо- або профілезгинальних машинах, а також пресах. Мінімальні радіуси гнуття прокату для сталей класу до С 275 н/мм² наведено в таблиці 1.

9.16 При згинанні по радіусу готові деталі повинні відповідати таким вимогам:

- зазор між поверхнею деталі і шаблоном на довжині шаблона 1м не повинен перевищувати 2 мм;
- зміщення кромки поперечного перерізу профільних деталей не повинно перевищувати триразової величини максимальних допусків для відповідного виду прокату.

9.17 Дозволяється виправлення деталей із профільного прокату здійснювати гнуттям за радіусом в кондукторах з застосуванням місцевого підігріву і проковування підігрітих місць.

Обробка деталей зі сталі класу до С 345 включно в гарячому стані (тиском) повинна виконуватися після нагрівання до температури (900 1000) °С, а зі сталей класу С390 і С440, що поставляються в нормалізованому стані, – до температури (900 950) °С; обробка повинна припинятися за температури не нижче 700 °С. Швидкість охолодження деталей після закінчення обробки повинна виключати загартування, жолоблення, появу тріщин і надривів.

Термічно покращену сталь нагрівати до температури вище 700 °С забороняється. Забороняється виправлення сталі шляхом наплавлення валиків дуговим зварюванням.

Виправлення сталі має виконуватися способами, що виключають утворення вм'ятин, забоїн та інших пошкоджень на поверхні сталі.

Радіус кривизни ρ деталей у розрахункових елементах при виправленні та згинанні в холодному стані на вальцах і пресах не повинен бути меншим, а стріла прогину f бути більшою за граничні величини, наведені у таблиці 1.

9.18 Контролювання геометричних розмірів гнутих деталей необхідно виконувати вимірними приладами згідно з 8.1 і спеціальними шаблонами.

9.19 Маркування деталей необхідно здійснювати з вказівкою її номера згідно з кресленнями КМД, а також номерів замовлення і креслення. Маркування наноситься незмивною фарбою.

На деталях особливо відповідальних конструкцій набиваються номери плавков, якщо це обумовлено проектом.

10 УТВОРЕННЯ ОТВОРІВ ПІД БОЛТОВІ З'ЄДНАННЯ

10.1 При виготовленні конструкцій отвори під болтові з'єднання необхідно утворювати свердлінням, продавлюванням, газотермічним або плазмовим різанням.

10.2 Всі отвори на проектний діаметр утворюються на підприємстві при виготовленні конструкцій за винятком таких, які згідно з проектом пов'язані із технологією виконання монтажних робіт.

Утворення отворів меншого діаметра із наступним розсвердлюванням їх на проектний здійснюється у випадках, передбачених проектом.

10.3 Утворення отворів способом продавлювання забороняється застосовувати для сталей з границею текучості понад 350 МПа.

10.4 Співвідношення між товщиною металу і діаметром отвору при продавлюванні не повинно перевищувати таких величин:

– для болтів класів міцності 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 8.8 – не більше $0,7 \frac{t}{d_b}$, де $t \leq 20$ мм; (d_b – діаметр болта);

– для болтів класів міцності 10.9 і вище – не більше $0,5 \frac{t}{d_b}$, де $t \leq 12$ мм.

10.5 Забороняється виконувати отвори продавлюванням у конструкціях I категорії (додаток Б) при співвідношенні товщини металу і діаметра отвору, що перевищує $0,5 \frac{t}{d_b}$.

10.6 У випадках, не передбачених у 10.3 – 10.5, утворення отворів продавлюванням можна допускати без обмежень.

10.7 Номінальні діаметри болтів класу точності В і С, а також високоміцних і відповідні їм номінальні діаметри отворів наведено в табл. 5.

Таблиця 5 – Номінальні діаметри болтів

Металовироби і отвори	Номінальний діаметр*, мм						
Стрижні болтів класу точності В, С, а також високоміцних	12	16	20	24	27**	30	36
Отвори для болтів:							
– звичайних	15	19	23	28	28**	33	39
– високоміцних	–	–	21	25	–	31	–
	–	–	23	28	–	33	–
	–	–	25	30	–	35	–

* Діаметр отвору приймається за проектом.
 ** Для конструкцій виду А.1 (додаток А).

10.8 Номінальні діаметри отворів для болтів підвищеної точності приймаються такими, що дорівнюють номінальним діаметрам стрижнів болтів.

Граничні відхили діаметрів отворів для болтів підвищеної точності наведено в таблиці 6.

Таблиця 6 – Граничні відхили діаметрів для болтів підвищеної точності

Діаметр отвору, мм	Граничний відхил діаметра, мм
Від 12 до 18 включно	+ 0,24; 0;
Понад 18 » 30 »	+ 0,28; 0;
30 » 48 »	+ 0,34; 0;
48 » 80 »	+ 0,40; 0;

10.9 Граничні відхили діаметрів отворів залежно від способу їх утворення наведені в таблиці 7.

Таблиця 7 – Граничні відхили діаметрів отворів

Спосіб утворення отвору	Діаметр отвору, мм	Граничний відхил діаметра, мм
Продавлювання	До 15 включно	+ 0,6
	Понад 15 до 23 »	+ 0,9
	» 23 » 25 »	+ 1,2
Свердління	27	+ 0,6
	Понад 27	+ 0,9

10.10 Свердління або розсвердлювання монтажних отворів повинно виконуватись після завершення зварювання елементів.

Допускається свердління монтажних отворів у складальних деталях і гілках конструкцій за умови складання елементів у кондукторах.

Розсвердлювання отворів при загальному складанні необхідно виконувати після закінчення складання і перевірки всіх розмірів, включаючи ординати будівельного підйому.

10.11 Заводські отвори, виконані на проектний діаметр для болтів грубої і нормальної точності, а також високоміцних, повинні задовольняти у складеній конструкції таким вимогам:

– калібр, діаметр якого на 1,5 мм є меншим за номінальний діаметр отвору, до прочищення отворів має пройти не менше ніж у 75 % отворів кожної групи, в іншому випадку виконується повторне складання і перевірка отворів калібром;

– якщо при повторному складанні кількість отворів, у які пройде калібр, буде меншою за 75 % від загальної кількості отворів у групі, допускається виконувати розсвердлювання отворів на наступний більший діаметр із перевіркою міцності болтового з'єднання розрахунком.

10.12 Контроль якості і розташування монтажних отворів, просвердлених в елементах конструкцій в кондукторах, проводиться:

– перевіркою після контрольного складання з вивіркою будівельного підйому усіх монтажних отворів калібром, діаметр якого на 1 мм є менший за проектний діаметр отвору. При цьому калібр має пройти не менше ніж у 85 % отворів кожної групи. У випадку, якщо калібр проходить менше ніж у 85 % отворів кожної групи, а також у випадку недотримання вимог 10.11, виконується повторне контрольне складання з інших елементів даної конструкції. Якщо при повторному контрольному складанні якість отворів не буде задовольняти наведеним вище вимогам, кондуктори, за якими оброблялися ці монтажні отвори, підлягають виправленню, а всі конструкції, виготовлені з застосуванням цих кондукторів, підлягають загальному складанню для виправлення дефектних отворів способами, передбаченими для заводських отворів. Конструкції, в яких монтажні отвори виправлені, повинні мати індивідуальне маркування відправних елементів;

– перевіркою складальними кондукторами, пристроями (фіксаторами) або спеціальними контрольними шаблонами, що дозволяють контролювати взаємне розташування отворів одночасно в декількох монтажних вузлах.

10.13 Приймання розсвердлених отворів при загальному складанні конструкцій виконується до її розбирання. Задирки на краях отворів необхідно вилучати без зняття фасок.

11 СКЛАДАННЯ КОНСТРУКЦІЙ

11.1 Складання конструкцій можна виконувати тільки з виправлених деталей і елементів, які відповідають вимогам розділів 4 – 10, та очищених від задирок, бруду, масел, іржі, вологи, льоду та снігу.

Під час складання конструкцій і елементів зміна їхньої форми, не передбачена технологічним процесом, як і залишкове деформування при кантуванні і транспортуванні не допускаються.

11.2 Під час складання необхідно забезпечити:

- геометричні розміри конструкцій;
- розміщення груп отворів;
- проміжки (зазори) між торцями деталей і дотичність їх площин в місцях зварювання;
- центрування стрижнів у вузлах ґратчастих конструкцій;
- щільність прилягання деталей при передачі зусиль через щільний дотик.

11.3 Граничні відхилення геометричних розмірів складальних одиниць, що передаються для складання під зварювання, не повинні перевищувати граничних відхилів, наведених у проектній документації. У випадку, коли в проектній документації граничні відхилення не наведені, необхідно дотримуватися вимог, наведених у таблицях 4 і 8.

11.4 Складання конструкцій необхідно виконувати за намічанням, за копіями або в кондукторах. Спосіб складання визначає виготовлювач в залежності від виду конструкції і вимог щодо точності виготовлення.

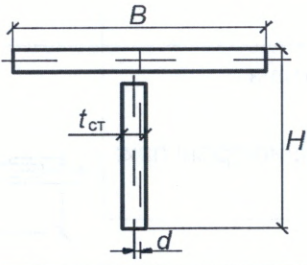
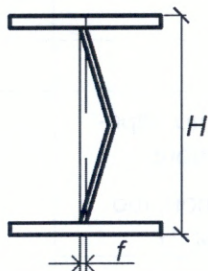
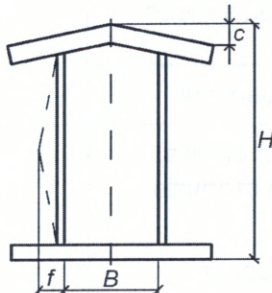
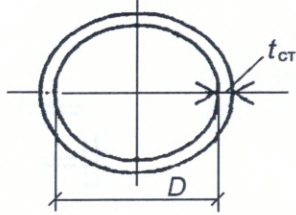
Складання елементів в'язей необхідно виконувати за копіями або в кондукторах.

11.5 Копії для складання ґратчастих конструкцій створюються, як правило, із деталей конструкції, що виготовляється. Граничні відхилення розмірів елементів при виготовленні копій повинні бути вдвічі меншими ніж прийняті для конструкції. Точність виготовлення кондукторів встановлюється за робочими кресленнями на них.

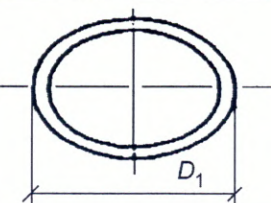
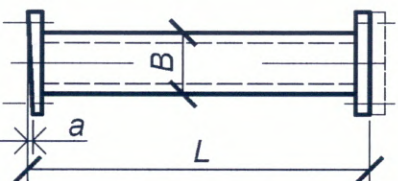
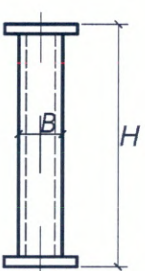
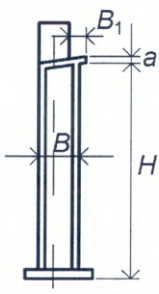
11.6 Закріплення деталей при складанні необхідно виконувати прихватками.

Прихватки, призначені для з'єднання деталей, що складаються, мають розміщуватися в місцях розташування зварних швів.

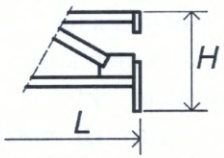
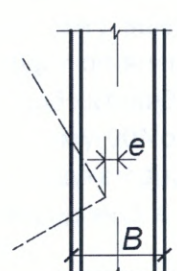
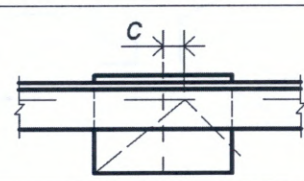
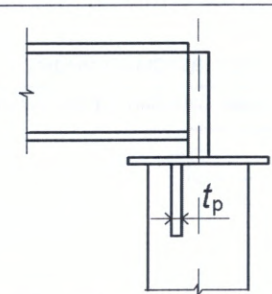
Таблиця 8 – Граничні відхили геометричних розмірів деталей

Вид граничного відхилу	Ескіз	Значення граничного відхилу, мм
1. Відхил форми та лінійних розмірів перерізів елементів		
<u>Двотаврові і таврові перерізи</u> – відхил за висотою H		$\pm 3,0$
Зсув стінки щодо осі полиць – похил полиці a		$\leq 0,5t_{\text{ст}}, 0,01 B$
– грибоподібність (похил) полиці c		
Прогин стінки балки f : – не підкріпленої поперечними ребрами жорсткості;		$0,01 H \leq t_{\text{ст}}$
– укріпленої ребрами жорсткості		$0,05 H \leq t_{\text{ст}}$
<u>Балки коробчастого перерізу:</u>		$\pm 3,0$
– відхил висоти H		$\pm 3,0$
– відхил ширини B		$\pm 0,015B \leq t_{\text{ст}}$
– грибоподібність (похил) полиць c		$0,015 H \leq t_{\text{ст}}$
– прогин стінок f		$t_{\text{ст}} - \text{товщина стінки}$
<u>Трубчасті перерізи:</u> – відхил зовнішнього периметра труби від теоретичного розміру $P = \pi D$		$\pm 0,75t$

Продовження таблиці 8

Вид граничного відхилення	Ескіз	Значення граничного відхилення, мм
– овальність перерізу труби в місцях, підкріплених ребрами жорсткості D_1		$\pm 0,01D$
– те саме у місцях, не підкріплених ребрами жорсткості		$\pm 0,02D$
2. Відхил розмірів елементів з болтовими з'єднаннями Фрикційні, зрізні та фрикційно-зрізні при: $L \leq 6000$ мм		$\pm 3,0$
$L \geq 6000$ мм		$\pm 5,0$
Фланцеві з'єднання: – відхил довжини елемента L за наявності компенсаційних прокладок		$0 \div 5,0$ (без прокладок $0 \div 1,0$)
– похил фланця щодо осі елемента a		$0,0007B$
– місцева нещільність робочої поверхні фланця		$0,3$
3. Відхил розмірів L елементів з монтажними зварними з'єднаннями: – стиковими		$0 \div 5,0$
– на накладках		$0 \div 10,0$
4. Відхил розмірів елементів, що передають опорні зусилля через торці: – відхил по висоті стояків і колон, що монтуються в один і два яруси, H		$\pm 5,0$
– те саме у три яруси і більше		$\pm 3,0$
– неперпендикулярність торців щодо розміру перерізу торця		$0,0007B$
– неплосинність опорної поверхні		$0,3$
– відстань від опорної плити стояка, колони до опорної поверхні столиків, консолей, траверс тощо, H		$\pm 3,0$
– неперпендикулярність опорної поверхні столиків, консолей, траверс щодо осі колон (по ширині опорної поверхні B_1), a		$0,001B_1$
– відхил висоти балки від верхнього пояса до опорної поверхні H_B при передачі зусилля через: – торці опорних ребер		$\pm 2,0$
– опорні плити		$\pm 5,0$

Кінець таблиці 8

Вид граничного відхилу	Ескіз	Значення граничного відхилу, мм
5. Ферми з передачею зусиль через торцеві опорні ребра: – відхил H від опорної поверхні ребра до зовнішньої поверхні верхнього пояса		$\pm 5,0$
Відхил лінійних розмірів елементів ґратчастих конструкцій: – довжини L складальних одиниць і за наявності прокладок в монтажних з'єднаннях або при зварному з'єднанні з накладками		$\pm 10,0$
– висоти на опори:		$\pm 5,0$
– те саме у стиках		$\pm 3,0$
– те саме в інших місцях		$\pm 10,0$
Розцентрування елементів решіток щодо осі пояса e : – для конструкцій із труб, прямокутних профілів, двотаврів і швелерів, стояків і колон		$0,04B$
– розцентрування відносно вертикальної осі		$0,03B$
– те саме для конструкцій з парних кутників і таврів		$\pm 5,0$
6. Гранично-допустимі прогини елементів у площині та з площини за довжиною L і висотою H		$0,001H$ $0,001L$
7. Відхил c вузлових фасонки наскрізних конструкцій і фасонки для приєднання в'язей, балок тощо		$\pm 5,0$
8. Зсув ребер і діафрагм жорсткості при передачі зосереджених навантажень у траверсах колон, опорних вузлах балок, рамних вузлах тощо		$0,25t_p$ t_p – товщина ребра
Зсув і відхил від проектної осі ребер жорсткості і діафрагм, що забезпечують стійкість стінки		$\pm 10,0$

11.7 Розміри перерізу прихваток приймаються мінімально необхідними для забезпечення розплавлення їх при накладанні швів проектного перерізу. Довжина прихваток у конструкціях, виконаних зі сталей класу до С390 включно, не повинна бути меншою ніж 50 мм, відстань між прихватками – не більшою за 500 мм, а в конструкціях, виконаних зі сталі класу С440, відповідно 100 мм і 400 мм.

Розміри прихваток для стикових з'єднань обираються глибиною (3-4) мм, шириною (6-8) мм, для кутових, таврових і напускних з'єднань катет (3-5) мм, але не більше половини катета шва зварного з'єднання.

Прихватки для складання конструкцій виконуються із застосуванням тих же зварювальних матеріалів і такої ж якості, що й основні шви зварних з'єднань.

На деталях, виготовлених зі сталей класу до С390 включно, дозволяється виконання прихваток поза місцями розташування швів для тимчасового скріплення деталей у процесі їхньої обробки (пакетного свердління, гнуття тощо). Ці прихватки після виконання свого призначення видаляються, а місця їх розташування зачищаються.

У зварних з'єднаннях, що виконуються автоматами і напівавтоматами, складальні прихватки виконуються електродами, що забезпечують задану міцність з дотриманням вимог, що висуваються до постійних зварних з'єднань.

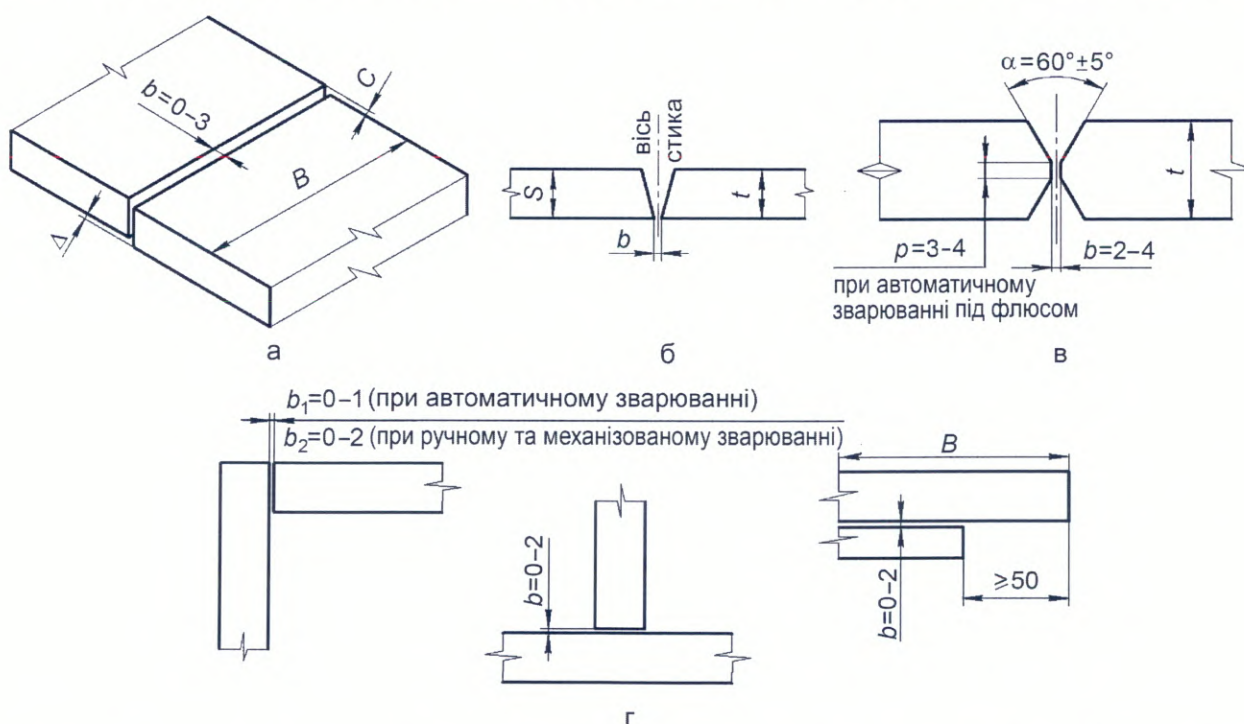
11.8 Форми кромок і розміри зазорів при складанні зварних з'єднань, а також вивідних планок повинні відповідати величинам, зазначеним у ГОСТ 5264 і ГОСТ 11 534, ГОСТ 8713 і ГОСТ 11533, ГОСТ 14771 і ГОСТ 23518 на шви зварних з'єднань, а в конструкціях зі сталі класу С440 і вище – відповідати спеціальним вказівкам у кресленнях КМ.

Усі місцеві уступи і зосереджені нерівності на складальних деталях, що перешкоджають їхньому щільному з'єднанню, необхідно до складання усувати плавним зачищенням за допомогою абразивного круга.

Уступи "Δ" в площині з'єднання (депланція рис. 11.1) не повинні перевищувати 0,1 товщини з'єднувальних листів, але не більше 2 мм.

Уступи "С" в площині з'єднання по торцях листів для вільних кромок (рис. 11.1), наприклад, поясів двотаврових балок і коробчастих балок без примикання до них інших елементів складають $C \leq 3$ мм (для поясів шириною до 400 мм).

Уступи кромок по торцях листів у з'єднаннях, які входять в замкнутий контур, наприклад, поясів балок і коробок, які дотикаються в стик до ребристих плит і других елементів складають $C \leq 2$ мм.



З'єднання: а – стикове; б – стикове з неперпендикулярними кромками; в – стикове з Х-подібною розділкою кромок; г – кутове, таврове, внапуск;

Δ – депланція; С – уступ по торцях кромок; b – зазор; p – притуплення; B – ширина пояса

Рисунок 11.1 – Допуски при складанні з'єднань під зварювання

11.9 Пакети з деталей під болтові з'єднання щільно стягуються болтами, а отвори в пакетах суміщаються складальними пробками.

Щільність стяжки пакета при складанні перевіряється щупом товщиною 0,3 мм, який не повинен проходити всередину між складеними деталями більше ніж на 20 мм, і простукуванням болтів контрольним молотком вагою 0,5 кг. Болти при цьому не повинні тремтіти або переміщуватися.

Зазор між деталями в з'єднаннях, для яких проектом передбачене щільне припасування, не повинен перевищувати 0,3 мм. При цьому щуп такої самої товщини не повинен проходити між приторцьованими поверхнями деталей.

Обушки парних кутників, що лежать в одній площині, не повинні бути зміщені один відносно іншого більше ніж на 0,5 мм у межах вузлів і прикріплень і більше ніж на 1 мм на інших ділянках.

Граничні відхилення параметрів відправних елементів конструкцій від проектних наведено в таблиці 9.

Таблиця 9 – Граничні відхилення розмірів відправних елементів

Розміри. Технологія виконання операцій	Граничні відхилення, ± мм							
	Інтервали розмірів, м							
	≤ 1,5	> 1,5 ≤ 2,5	> 2,5 ≤ 4,5	> 4,5 ≤ 9,0	> 9,0 ≤ 15,0	> 15,0 ≤ 21,0	> 21,0 ≤ 27,0	> 27,0
1 Виготовлені деталі.								
1.1 Довжина і ширина:								
– ручне кисневе різання за розміткою	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	–	–
– різання за розміткою на ножицях чи пилою або кисневе (напів-, чи автоматичне) за шаблоном	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	–	–
– різання на потокових лініях або ножицями чи пилою по упору	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	–	–
– при обробленні на кромкофрезерному чи фрезерному станку	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	–	–
1.2 Різниця довжини діагоналей (листові деталі):								
– при зварюванні у стик	–	–	4,0	5,0	6,0	–	–	–
– при зварюванні внапуск	–	–	6,0	8,0	10,0	–	–	–
1.3 Відстань між центрами отворів:								
– крайніх, утворених наміцанням	2,0	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	–	–
– те саме суміжних	1,5	–	–	–	–	–	–	–
– утворення по шаблону з втулками або потоковій лінії:								
– крайніх	1,0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	–	–
– суміжних	0,7	–	–	–	–	–	–	–
2 Габарити відправних елементів:								
– при складанні на стелажах на болтах за наміцанням	3,0	4,0	5,0	7,0	10,0	12,0	14,0	15,0
– при складанні в кондукторах, інших пристроях з закріпленням фіксаторами або по копію з фіксаторами	2,0	2,0	3,0	5,0	7,0	8,0	9,0	10,0
– при довжині, ширині між фрезерованими поверхнями	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0

Кінець таблиці 9

Розміри. Технологія виконання операцій	Граничні відхили, ± мм							
	Інтервали розмірів, м							
	≤ 1,5	> 1,5 ≤ 2,5	> 2,5 ≤ 4,5	> 4,5 ≤ 9,0	> 9,0 ≤ 15,0	> 15,0 ≤ 21,0	> 21,0 ≤ 27,0	> 27,0
– для рулонних полотнищ, що зварюються при монтажі:								
– за шириною у стик	–	–	–	7,0	10,0	12,0	–	–
– також внапуск	–	–	–	11,0	16,0	19,0	–	–
– за довжиною у стик	–	–	–	–	–	–	+10,0	+20,0
– також внапуск (незалежно від довжини)	–	–	–	–	–	–	–	+50,0
3 Відстань між групами монтажних отворів, утворених при обробці в окремих деталях:								
– складання за намічанням	3,0	4,0	5,0	7,0	10,0	12,0	14,0	15,0
– складання за допомогою фіксаторів	2,0	2,0	3,0	5,0	7,0	8,0	9,0	10,0
– утворених по кондукторах	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Примітка 1. Для вільних кромek за п.1.1 відхил допускається до + 5,0 мм.								
Примітка 2. При визначенні параметрів необхідно використовувати рулетки 2-го класу точності.								

12 ЗВАРЮВАННЯ

12.1 Зварювання сталевих конструкцій необхідно здійснювати за розробленим на підприємстві технологічним регламентом у вигляді типових або спеціальних технологічних інструкцій, технологічних карт тощо, які враховують особливості і стан виробництва.

Зварювання конструкцій необхідно виконувати на основі атестованих технологій згідно з ДСТУ ISO 15 609-1, ДСТУ ISO 15 614-1.

При розробленні технологічного регламенту зварювання необхідно включати наступні пункти:

а) специфікацію технології зварювання, яка повинна включати вимоги до витратних матеріалів для зварювання, підігріву, робочої (міжваликової) температури і додаткової термічної обробки зварних швів за необхідності;

б) заходи щодо виключення деформацій під час зварювання і після зварювання;

в) послідовність дій при зварюванні з усіма обмеженнями, початкові, кінцеві і проміжні позиції в з'єднаннях, де неможливо виконати зварювання безперервно;

г) вимоги до проміжних перевірок (наприклад, візуально-оптичний контроль кореневого проходу чи оброблення кореня шва при його підварюванні тощо);

д) вимоги до кантування елементів у процесі зварювання, в поєднанні з послідовністю дій при зварюванні;

е) повна і детальна інформація про обмеження, що застосовуються;

ж) заходи, які вживаються для недопущення повздовжніх тріщин;

з) спеціальне обладнання для витратних матеріалів для зварювання (термопенали тощо);

к) вимоги і критерії приймання зварних швів;

л) план перевірок і випробувань зварних швів;

м) вимоги до ідентифікації зварних швів (схеми контролю, місця клеймування швів тощо);

н) вимоги до обробки поверхні.

12.2 Ефективність виконання зварних з'єднань за встановленим технологічним регламентом, розробленим на підприємстві, забезпечується відповідним устаткуванням для зварювання. Стабільність параметрів режиму, заданого в технологічному регламенті, що забезпечується устаткуванням, оцінюється при операційному контролі процесу зварювання. Матеріали для зварювання СБК наведено в додатку Г.

12.3 Вимоги до механічних властивостей металу зварних з'єднань:

- тимчасовий опір металу шва не повинен бути нижче ніж тимчасовий опір основного металу;
- твердість металу шва – не вище ніж 350 HV – для конструкцій 1-ї групи згідно з додатком Б і 400 HV – для конструкцій інших груп;
- ударна в'язкість – $KCV^{-20} \geq 29 \text{ Дж/см}^2$; $KCU^{-40} \geq 29 \text{ Дж/см}^2$ за найнижчої температури, яка вимагається відповідними стандартами на марку і категорію сталі, з якої виготовляється конструкція;
- кут статичного загину на зразках типу XXVII чи типу XXVIII згідно з ГОСТ 6996 (при діаметрі оправки згідно з НД на основний метал) не менше: 120° – для вуглецевих сталей; 80° – для низьколегованих сталей завтовшки $\leq 20 \text{ мм}$; 60° – для низьколегованих сталей завтовшки $\leq 20 \text{ мм}$;
- відносне видовження – не нижче 16 %.

12.4 Шви зварних з'єднань в залежності від ступеня їх відповідальності, конструктивного оформлення та умов експлуатації поділяються на 3 категорії, характеристику яких наведено в таблиці 10. Категорії зварних швів визначаються в проекті КМ.

Таблиця 10 – Категорії зварних швів

Типи швів та умови їх роботи	Категорія та рівень якості зварних швів
1 Поперечні стикові шви при роботі на розтяг $\sigma_p \geq 0,85R_y$ в розтягнутих поясах і стінках балок, елементів ферм тощо	I – високий
2 Шви таврові, кутові і з'єднань внапуск при роботі на відрив при напруженнях розтягу $\sigma_p \geq 0,85R_y$ та при напруженні $\tau_{yш} \geq 0,85R_{wf}$	
3 Шви в конструкціях або в їх елементах, що відносяться до I категорії, а також у конструкціях II категорії в кліматичних районах будівництва з розрахунковою температурою нижче 40°C	
4 Поперечні стикові шви при роботі на розтяг $0,4R_y \leq \sigma_p < 0,85R_y$, а також шви таврові, кутові і з'єднань внапуск при напруженнях розтягу $\sigma_p < 0,85R_y$ та при напруженнях зрізу $\tau_{yш} < 0,85R_{wf}$ (окрім типу 3)	II – середній
5 Розрахункові кутові шви при роботі на зріз $\tau_{yш} \geq 0,75R_{wf}$ в конструкціях I та II категорій (окрім типів 2 та 3)	
6 Повздовжні стикові шви при роботі на розтяг або зріз $0,4R \leq \sigma < 0,85R$	
7 Повздовжні кутові шви в основних елементах конструкцій I та II категорій при роботі на розтяг (шви в розтягнутих елементах ферм, поясні шви елементів складених перерізів тощо)	II – середній
8 Стикові та кутові шви, якими прикріплюються до розтягнутих зон основних елементів конструкцій фасонки вузлові та в'язей тощо. II середній	
9 Поперечні стикові шви, що сприймають напруження стиску	III – низький
10 Повздовжні стикові та зв'язувальні кутові шви в стиснутих елементах	
11 Стикові та кутові шви, якими прикріплюються фасонки до стиснутих елементів	
12 Стикові та кутові шви в конструкціях III категорії (допоміжні елементи)	

Кінець таблиці 10

Типи швів та умови їх роботи	Категорія та рівень якості зварних швів
Умовні позначки: σ_p – напруження розтягу металу шва; R_y – розрахункове напруження сталі на розтяг, стиск, згин за границею текучості; $\tau_{уш}$ – дотичне напруження металу кутового шва; R_{wf} – розрахункове напруження металу кутового шва на зріз по металу шва; σ – напруження металу шва; R – розрахунковий опір металу шва	

12.5 Зварювання необхідно виконувати при стабільному режимі, встановленому технологічним процесом. Допускаються відхилення сили струму в розмірі $\pm 5\%$ та відхилення напруги дуги в розмірі $\pm 5\%$. Режим зварювання слід підбирати так, щоб коефіцієнт форми провару шва складав: – для кутового шва (рис. 12.1, а) і $b/h \geq 1,5$ – для стикового однопрохідного шва (рис. 12.1, б).

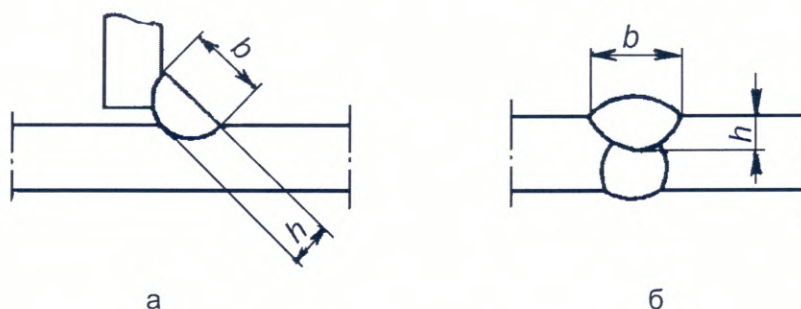


Рисунок 12.1 – Форма провару зварних з'єднань:
а – кутового шва; б – стикового однопрохідного шва

12.6 Основні способи зварювання, які застосовуються при виготовленні конструкцій:

– ручне дугове зварювання для виконання кріплення при складанні конструкцій, при виправленні дефектів зварних швів, при зварюванні швів, які знаходяться в важкодоступних місцях або різних просторових положеннях, коли використання механізованого зварювання ускладнене або нерациональне;

– автоматичне зварювання під флюсом, в основному, при зварюванні поєднуючих швів в елементах складеного об'ємного перерізу (поясні шви тощо), при стикуванні елементів карт для подальшого використання (розпуск на деталі поясів, стінок балок, колон та подальшого насичення їх реберним набором тощо);

– механізоване зварювання в захисних газах кутових, таврових і швів внапуск, коротких стикових швів і інших.

Способи зварювання повинні бути вказані в кресленнях КМ, КМД та технологічній документації.

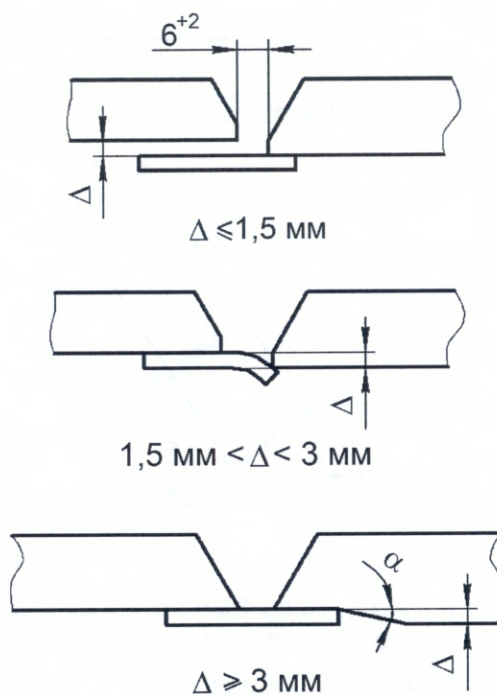
Одностороннє стикове з'єднання труб діаметром до 800 мм включно незалежно від товщини необхідно виконувати одностороннім швом на підкладному кільці, що залишається, при цьому обробка кромки і зазор між зварювальними елементами повинні забезпечувати повний провар стінки труби. Матеріал сталевий підкладки повинен бути підігнаним до основного металу і, як правило, бути неперервним по всій довжині з'єднання за допомогою стикового зварного шва повного проплавлення. Товщина підкладки (3-6) мм, ширина (30-40) мм.

При зварюванні стикових з'єднань труб (круглих і прямокутних) різної товщини необхідно дотримуватись правил, наведених на рис. 12.2.

Вимоги до складання і зварювання безфасоночних стикових з'єднань труб наведені на рис. 12.3 і рис. 12.4.

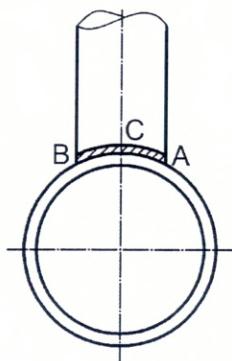
Вимоги до складання і зварювання безфасоночних кутових з'єднань труб і порожнистих профілів наведені на рис. 12.5 і рис. 12.6.

При зварюванні особливо відповідальних і спеціальних конструкцій (категорії відповідальності А, В згідно з ДБН В.1.2-14) біля зварного з'єднання проставляється номер або знак зварника, що виконав цей шов. Номер або знак проставляється на відстані, не меншій 4 см від межі шва, якщо інше не вказано у технологічній документації.

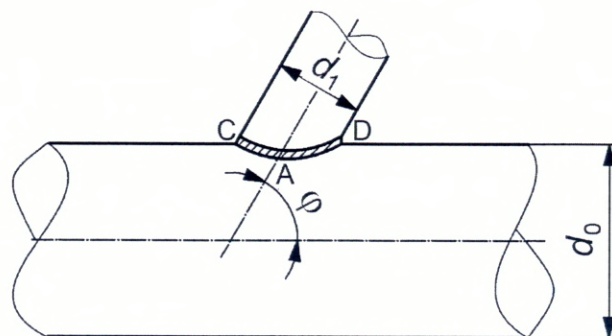


Δ – різниця в площині; α – скос, який не повинен бути більшим ніж на $1/4$

Рисунок 12.2 – Деталі з'єднання труб і порожнистих профілів з різною товщиною елементів

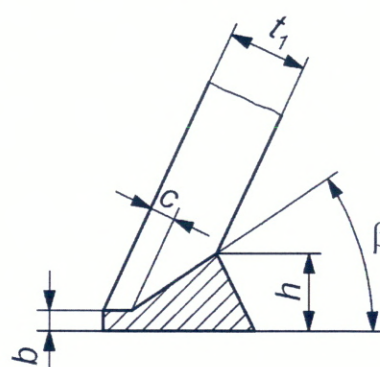
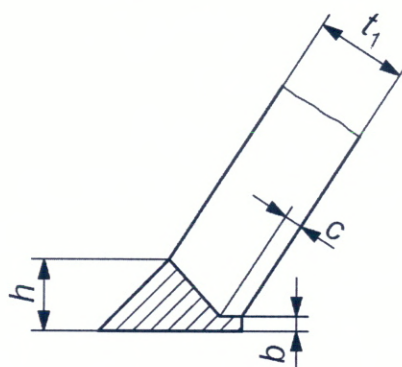
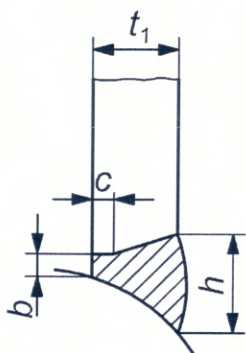


Деталь А, В



Деталь С

Деталь D



Де $d_1 < d_0$, $\varphi = \text{від } 60^\circ \text{ до } 90^\circ$

$b = \text{від } 2 \text{ мм до } 4 \text{ мм}$

$c = \text{від } 1 \text{ мм до } 2 \text{ мм}$

$b = \text{від } 2 \text{ мм до } 4 \text{ мм}$

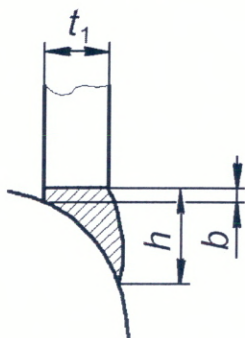
$c = \text{від } 1 \text{ мм до } 2 \text{ мм}$

Для $\varphi < 60^\circ$ необхідно використовувати кутовий зварний шов повного проплавлення

$b = \text{від } 2 \text{ мм до } 4 \text{ мм}$

$c = \text{від } 1 \text{ мм до } 2 \text{ мм}$

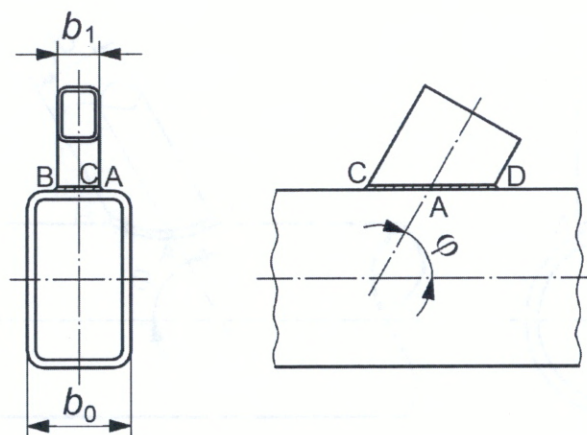
Деталь А, В



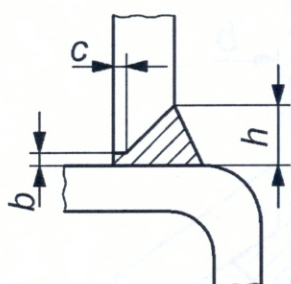
де $d_1 = d_0$

$b = \text{максимум } 2 \text{ мм}$

Рисунок 12.3 – Стовпні зварні шви в круглих порожнистих профілях



Деталь А, В

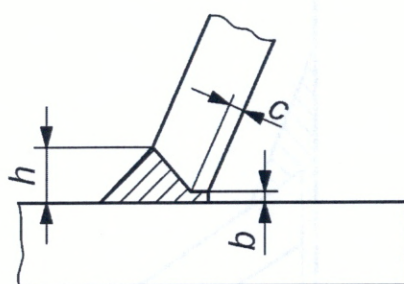


Де $b_1 < b_0$

b = від 2 мм до 4 мм

c = від 1 мм до 2 мм

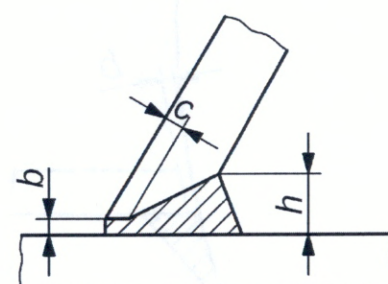
Деталь С



b = від 2 мм до 4 мм

c = від 1 мм до 2 мм

Деталь D



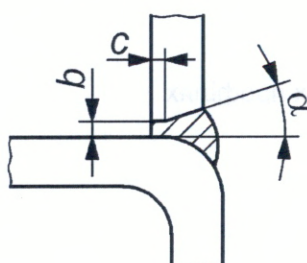
$60^\circ \leq \varphi < 90^\circ$

b = 2 мм – 4 мм

c = 1 мм – 2 мм

Для $\varphi < 60^\circ$ необхідно використовувати кутовий зварний шов повного проплавлення

Деталь А, В



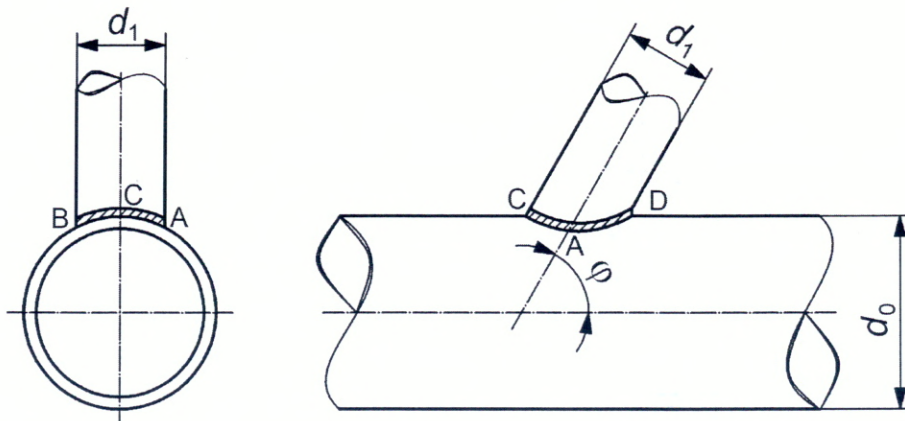
де $b_1 = b_0$

b = максимум 2 мм

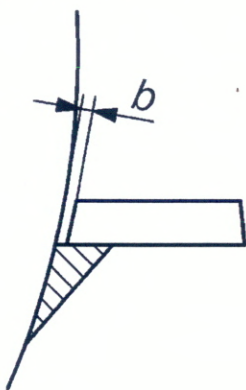
c = від 1 мм до 2 мм

α = $20^\circ - 25^\circ$

Рисунок 12.4 – Стикові зварні шви в прямокутних порожнистих профілях

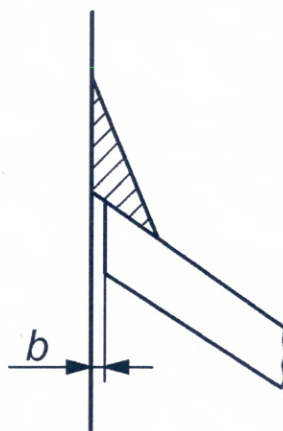


Деталь А, В



$b = \text{максимум } 2 \text{ мм}$

Деталь С

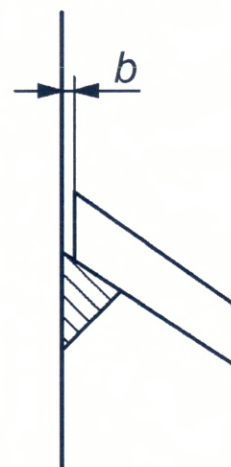


$60^\circ \leq \varphi < 90^\circ$

$b = \text{максимум } 2 \text{ мм}$

Для $\varphi < 60^\circ$ необхідно використовувати кутовий зварний шов з повним проплавленням

Деталь D



$30^\circ \leq \varphi < 90^\circ$

$b = \text{максимум } 2 \text{ мм}$

Для менших кутів повне проплавлення не потрібно, якщо товщина шва є відповідною

Рисунок 12.5 – Кутові зварні шви в круглих порожнистих профілях

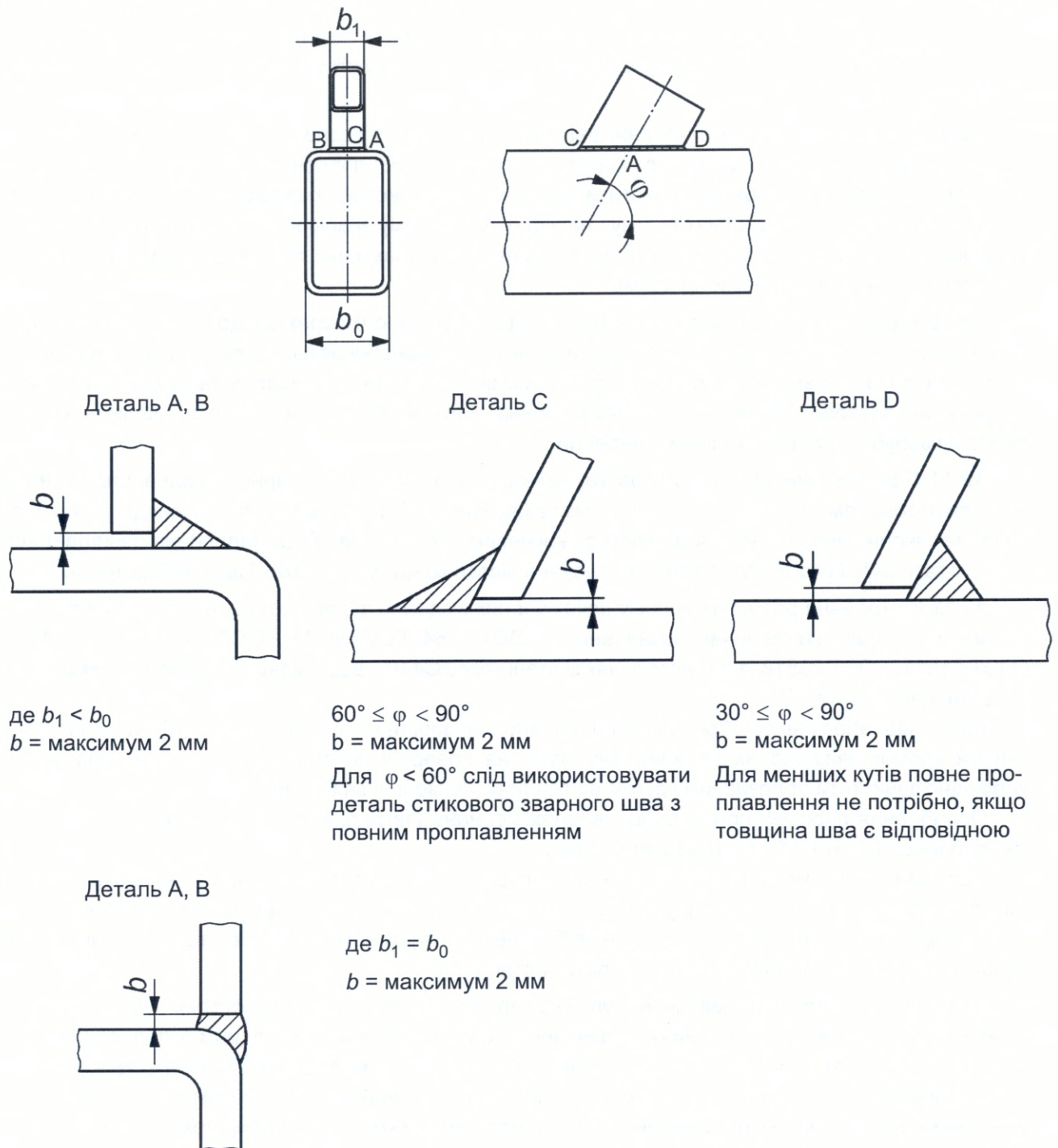


Рисунок 12.6 – Кутові зварні шви в прямокутних порожнистих профілях

12.7 При використанні не законсервованого металопрокату поверхні, які проплавляються, і прилеглі до них зони металу завширшки не менше 20 мм, а також кромки листів у місцях примикання вивідних планок перед складанням необхідно зачищати до чистого металу з видаленням конденсаційної вологи.

За наявності на конструкціях іржі, бруду тощо очищення необхідно повторити безпосередньо перед зварюванням. Продукти очищення не повинні залишатися в зазорах між складеними деталями.

12.8 Зварювання сталевих конструкцій необхідно виконувати після перевірки правильності їхнього складання. Виконання кожного валика багатошарових швів зварних з'єднань допускається після очищення попереднього валика і прихваток від шлаку та бризок металу. Ділянки попереднього валика шва з порами, раковинами і тріщинами необхідно видаляти до накладення наступного шару.

12.9 При двосторонньому виконанні швів стикових зварних з'єднань, а також кутових і таврових зварних з'єднань з обробленими кромками з наскрізним проплавленням перед виконанням шва зі зворотної сторони необхідно очистити корінь шва до чистого бездефектного металу. У разі вимушеної перерви при автоматичному і напівавтоматичному зварюванні дозволяється відновити зварювання після очищення кінцевої зони ділянки шва довжиною 50 мм і кратера від шлаку з наступним перекриттям цієї зони швом.

12.10 Надання кутовим швам увігнутого профілю і плавного переходу до основного металу, а також виконання стикових швів без підсилення, якщо це передбачається технічною документацією, здійснюється, як правило, шляхом добору режимів зварювання та відповідним розташуванням зварюваних деталей. Механічна обробка швів виконується способами, що не залишають на їхній поверхні зарубин, надрізів та інших дефектів.

12.11 Початок і кінець шва стикового, кутового або таврового зварного з'єднання, що виконується автоматом, має виводитися за межі зварюваних деталей на початкові і вивідні планки, які після закінчення зварювання видаляються кисневим різанням, а місця видалення зачищаються. Запалювати дугу і виводити кратер на основний метал конструкції за межі шва забороняється.

12.12 Відхилення розмірів перерізу швів зварних з'єднань від проектних, що допускаються, не повинні перевищувати величин, зазначених у ГОСТ 5264, ГОСТ 8713, ГОСТ 14771, ГОСТ 11533, ГОСТ 11534 і ГОСТ 23518, а в конструкціях зі сталі класу С440 – відповідно до вказівок, наведених у проектній документації.

Риски від абразивної обробки після видалення вивідних планок повинні бути орієнтовані вздовж кромок зварюваних деталей. Всі опіки на поверхні основного металу від зварювання необхідно зачистити абразивним кругом на глибину, не меншу за 0,5 мм.

Ослаблення перерізу при обробці зварних з'єднань (заглиблення в основний метал) не повинно перевищувати 3 % від товщини металу.

При видаленні механічною обробкою поверхневих дефектів з торця шва дозволяється заглиблюватися в товщину металу з ухилом не більше 1:20 на вільній кромці металу на величину 0,02 – ширини листа, що зварюється, але не більше 8 мм із кожної сторони без підварювання. Після обробки торців швів необхідно закруглювати гострі грані.

12.13 Ручне і напівавтоматичне дугове зварювання конструкцій зі сталей класу до С440 включно за температури сталі нижче зазначених у табл. 11, слід виконувати з попереднім підігрівом сталі до (120 160) °С в зоні зварювання на ширину 100 мм з кожної сторони з'єднання.

Зварювання листових об'ємних конструкцій зі сталі товщиною понад 20 мм має виконуватися способами, що забезпечують зменшення швидкості охолодження каскадом, гіркою, двостороннім зварюванням секціями тощо.

Зварювання конструкцій зі сталі класу С590 при товщині сталі до 16 мм необхідно здійснювати за температури не нижче мінус 15 °С і не нижче 0 °С – при товщині сталі від 16 мм до 25 мм. При більш низьких температурах зварювання сталі зазначених товщин необхідно виконувати з попереднім підігрівом до температури (120 160) °С.

При товщині сталі понад 25 мм попередній підігрів необхідно здійснювати в усіх випадках незалежно від температури навколишнього середовища.

Таблиця 11 – Ручне і напівавтоматичне зварювання сталі класів до С440 за температурою середовища

Товщина сталі, мм	Мінімально допустима температура сталі, °С			
	вуглецевої		низьколегованої до С440	
	Шви зварних з'єднань в конструкціях			
	гратчастих	листових об'ємних і суцільностінчастих	гратчастих	листових об'ємних і суцільностінчастих
До 16 включно	–30	–30	–20	–
Понад 16 до 30 »	–30	–20	–10	0
» 30 » 40 »	–10	–10	0	5
» 40	0	0	5	10

12.14 Автоматичне зварювання конструкцій дозволяється проводити без підігріву у конструкціях, виготовлених:

- з вуглецевої сталі завтовшки до 30 мм, якщо температура сталі не нижча за мінус 30 °С, а при більших товщинах – не нижча за мінус 20 °С;
- з низьколегованої сталі завтовшки до 30 мм, якщо температура сталі не нижча за мінус 20 °С, а при більших товщинах – не нижча за мінус 10 °С.

12.15 Автоматичне зварювання за температур, нижче наведених у 12.14, може виконуватися тільки на підвищених режимах, які забезпечують збільшену подачу тепла і уповільнюють процес охолодження.

12.16 Електрошлакове зварювання конструкцій, виготовлених із вуглецевої і низьколегованої сталей, може виконуватися без обмеження температури сталі.

12.17 За температури сталі, нижчої мінус 5 °С, зварювання слід виконувати від початку до кінця шва без перерви, за винятком часу, необхідного на зміну електрода чи електродного дроту і зачищення шва в місці поновлення зварювання.

Припиняти зварювання до виконання шва проектного розміру і залишати не завареними окремі ділянки шва не допускається. У випадку змушеного припинення зварювання процес можна відновити після підігріву сталі до температури, що відповідає технологічному процесу для зварювання конструкцій.

12.18 Якість швів зварних з'єднань для кріплення складальних і монтажних пристроїв не повинна бути нижчою за якість основних швів.

12.19 Шви зварних з'єднань і конструкцій після закінчення зварювання обов'язково очищуються від шлаку, бризок і напливів металу, приварені складальні пристрої видаляються без застосування ударних впливів і пошкодження основного металу, а місця їх приварки зачищаються до основного металу з видаленням усіх дефектів.

12.20 При виготовленні СБК виконують наступні види контролю якості:

- вхідний контроль якості технічної документації, матеріалів (в т.ч. металопрокату і зварювальних матеріалів), технологій зварювання, а також обладнання, в т.ч. для зварювання (розділи 5 і 6), які наводяться у виробництво;
- поопераційний контроль якості при виготовленні деталей, вузлів і конструкцій;
- приймальний контроль якості виготовлення конструкцій;

Поопераційний контроль проводиться на всіх етапах підготовки і виконання зварювальних робіт. При поопераційному контролі перевіряють дотримання технології виготовлення деталей і елементів, режими різання і зварювання, чистоту і точність обробки деталей, дотримання проектних розмірів, підготовку і відповідність зварювальних матеріалів, що використовуються для заданої

технології зварювання. До початку зварювання перевіряють правильність фіксації елементів, відповідність (в межах допусків) всіх розмірів і форми підготовки кромки (величини зазорів і притуплень, прямолінійність тощо), величини вертикального (депланція) і горизонтального (уступ) зміщень кромки, що стикаються, правильність обробки і чистоту кромки, що зварюються, правильність і якість встановлення електроприхваток.

Приймальний контроль якості швів зварних з'єднань здійснюється наступними основними методами в залежності від призначення конструкції, умов експлуатації і ступеня відповідальності: зовнішнім оглядом, перевіркою розмірів, ультразвуковою дефектоскопією, просвічуванням проникаючим випромінюванням, капілярним, пухирковим методами, механічними випробуваннями контрольних зразків, металографічними дослідженнями макрошліфів контрольних зразків і макрошліфів на торцях стикових швів зварних з'єднань, твердометрією характерних зон швів зварних з'єднань. Методи і об'єми контролю якості зварних з'єднань наведені в таблиці 12.

Види дефектів, їх характеристики щодо розташування і залягання по перерізу, формі і розмірах, а також допуски на дефекти за категоріями зварних швів наведені в таблиці Д.1.

Кількість і протяжність швів, які контролюються, мають бути зазначені в технічній документації на конструкцію.

Таблиця 12 – Контроль якості зварних з'єднань

Метод контролю	Категорія шва	Тип шва, що контролюється згідно з таблицею 10	Об'єм контролю
1 Зовнішній огляд, візуальний і вимірний контроль ДСТУ-Н Б А.3.1-11	I-III	Всі	100 %
2 Ультразвуковий (УЗД) ГОСТ 14782	I	1,2	100 %
3 Радіографічний (R) ГОСТ 7512 (просвічування проникаючим випромінюванням)	II	3	10 %
		4	5 %
		5.8	1 %
4 Металографічні дослідження макрошліфів швів контрольних зразків або на торцях стикових швів зварних з'єднань	I	Стикові шви розтягнутих або стиснуто-розтягнутих поясів суцільностінчастих конструкцій	Згідно з вимогами проектної документації
5 Механічні випробування контрольних зварних з'єднань ГОСТ 6996	Тип контрольних з'єднань, об'єм контролю, вимоги до якості повинні бути вказані в проектній документації		
Примітка 1. Результати контролю швів оформлюються протоколом. Висновок за результатами контролю підписується дефектоскопістом, атестованим на рівень не нижче 2-го розряду.			
Примітка 2. У вузлах з підвищеною небезпекою утворення тріщин методи і обсяги контролю швів повинні бути вказані в проектно-технологічній документації.			
Примітка 3. Радіографічному контролю підлягають ділянки стикових швів, які за конструктивними ознаками не можуть бути проконтрольовані УЗД або результати перевірки яких методом УЗД вимагають уточнення.			
Примітка 4. Якщо при контролі якості швів (УЗД) більш ніж 10 % від загальної довжини швів буде визнано не задовільними, проводиться додаткова перевірка 50 % довжини кожного шва і при незадовільних результатах контролю підлягають 100 % швів.			

12.21 За зовнішнім виглядом шви зварних з'єднань повинні задовольняти такі вимоги:

– мати гладку чи рівномірно лускату поверхню (без напливів, пропалів, звужень і розривів) і не мати різкого переходу до основного металу. В конструкціях, що сприймають динамічні навантаження, кутові шви повинні виконуватися з плавним переходом до основного металу;

– наплавлений метал не повинен мати дефектів, що передбачені в 12.25, і бути щільним по всій довжині шва;

– глибина підрізів основного металу не повинна перевищувати 0,5 мм при товщині сталі від 4 мм до 10 мм, і 1 мм при товщині сталі понад 10 мм, за винятком випадків, наведених у додаткових правилах;

– усі кратери в місцях закінчення зварювання повинні бути заварені, а в місцях зупинки зварювання перезаварені.

12.22 Повторний контроль якості швів зварних з'єднань проводиться, як правило, у місцях перетину і примикання стикових швів (в зонах "хрестів", напівхрестів") через дві доби (48 год) після первинного контролю швів методом УЗД в цих зонах.

Якщо в результаті вибіркового контролю буде встановлена незадовільна якість шва, контроль продовжують до виявлення фактичних меж дефектної ділянки, після чого весь шов на цій ділянці видаляють, заварюють знову і перевіряють повторно.

12.23 Перевірка герметичності швів зварних з'єднань гасом здійснюється рясним обприскуванням стикових швів і введенням гасу під з'єднання внапуск.

Обробка швів гасом повинна проводитися не менше двох разів з перервою 10 хв.

На протилежній стороні, вкритій водяною суспензією крейди або каоліну, протягом 4 год за плюсової температури навколишнього повітря і 8 год при мінусовій температурі не повинні з'являтися плями.

12.24 При перевірці непроникності швів зварних з'єднань надлишковим тиском повітря або вакуумом на поверхні шва, вкритого мильною емульсією, не повинні з'являтися бульбашки.

12.25 Допускаються наступні дефекти швів зварних з'єднань, що виявляються фізичними методами контролю (за винятком випадків, зазначених у додаткових правилах):

а) непровари по перерізу швів у з'єднаннях, доступних для зварювання з двох сторін глибиною до 5 % товщини металу, але не більше 2 мм при довжині непроварів не більше 50 мм і відстані між ними не менше 250 мм при загальній довжині ділянок непровару не більше 200 мм на 1 м шва.

В зварних з'єднаннях конструкцій із сталі класу С440 дефекти не допускаються;

б) непровари в корені шва в з'єднаннях без підкладок, доступних для зварювання тільки з одного боку, глибиною до 15 % товщини металу, але не більше ніж 3 мм. В зварних з'єднаннях конструкцій із сталі класу С440 дефекти не допускаються;

в) окремі шлакові включення або пори, чи скупчення їх (за групою П(Ш) і В відповідно до ГОСТ 7512) розміром (за діаметром), що не перевищує 10 % товщини металу, який зварюється, але не більше як 3 мм;

г) шлакові включення або пори, розташовані ланцюжком уздовж шва (за групою ЦП(ЦШ) відповідно до ГОСТ 7512), при сумарній їхній довжині, що не перевищує 200 мм на 1 м шва;

д) скупчення газових пор і шлакових включень (за групою СП(СШ) відповідно до ГОСТ 7512) в окремих ділянках шва в кількості, що не перевищує 5 одиниць на 1 м² площі шва, при діаметрі одного дефекту не більше 1,5 мм;

е) сумарна величина непровару, шлакових включень і пор, розташованих окремо чи ланцюжком (за групами П(Ш) і ЦП(ЦШ) відповідно до ГОСТ 7512), що не перевищує в розглянутому перерізі при двосторонньому зварюванні – 10 % від товщини зварюваних елементів, але не більше 2 мм, і при односторонньому зварюванні без підкладок – 15 %, але не більше 3 мм.

У конструкціях, виконаних зі сталі класу С440, не допускаються дефекти швів, зазначені в підпунктах а) і б).

При зварюванні конструкцій із сталі класу С440 шлакові включення або пори, що утворюють суцільну лінію вздовж шва, не допускаються.

12.26 У стикових і кутових швах зварних з'єднань конструкцій, що сприймають динамічні навантаження, а також у статично навантажених розтягнутих елементах, які експлуатуються за температур нижче мінус 40 °С, допускаються одиничні пори або шлакові включення діаметром

не більше ніж 1 мм – для сталі завтовшки до 25 мм і не більше 4 % від товщини – для сталі завтовшки понад 25 мм у кількості не більше чотирьох дефектів на ділянці шва довжиною 400 мм. Відстань між дефектами не повинна бути меншою за 50 мм.

У стикових і кутових швах статично навантажених стиснутих елементів допускаються одиничні пори і шлакові вклучення діаметром не більше 2 мм у кількості не більше шести дефектів на ділянці шва довжиною 400 мм або не більше однієї групи цих самих дефектів на цій самій ділянці шва. Відстань між дефектами не повинна бути меншою за 10 мм.

Характер роботи елементів приймається за технічною документацією.

Вимоги до якості зварних з'єднань наведено в таблиці Д.1.

12.27 Якщо при вибіркового контролю були виявлені недопустимі дефекти, то необхідно виявити межі дефектної ділянки додатковим контролем поблизу місць із виявленими дефектами. Якщо при додатковому контролі будуть також виявлені недопустимі дефекти, контролю підлягатиме весь шов.

12.28 Тріщини у швах зварних з'єднань не допускаються. Ділянка шва з тріщиною повинна бути засвердлена з діаметром отвору (5 8) мм у межах габариту тріщини плюс 15 мм з кожної її сторони, після чого виправлена відповідно до 12.31 з роззенкуванням і заваркою отворів.

12.29 Пластини для механічних випробувань контрольних зразків повинні виготовлятися з тієї ж самої сталі, що й основний виріб. Пластини прилаштовуються до виробу так, щоб шов пластин виконувався в такому ж просторовому положенні, як і шов виробу, що зварюється, та був його продовженням. Пластини зварюються тим самим зварником із застосуванням тих самих режимів зварювання, матеріалів і устаткування, як і при зварюванні виробу.

12.30 Розміри пластин, форма і розміри зразків, а також спосіб вирізки зразків із заготовок повинні відповідати вимогам ГОСТ 6996. При випробуванні стикових з'єднань на контрольних зразках визначають:

а) по металу шва – границю текучості, тимчасовий опір, відносне подовження (3 зразки);

б) по зварному з'єднанню – тимчасовий опір (2 зразки), кут статичного згину (4 зразки), ударний вигин по осі шва і по лінії сплавлення (2 комплекти по 3 зразки), твердість HV (макрошліф).

При випробуванні кутових і таврових з'єднань на контрольних зразках визначають:

а) твердість за Вікерсом (HV) зварного з'єднання при будь-яких катетах швів;

б) границю текучості, тимчасовий опір, відносне подовження для швів з катетом 12 мм і більше.

Нормовані показники механічних властивостей приймаються за нормами проектування сталевих конструкцій.

12.31 Дефекти зварних з'єднань повинні усуватися такими способами:

– виявлені розриви швів і кратери заварюються, а шви з іншими дефектами, які перевищують допустимі, видаляються на довжину дефектного місця плюс по 15 мм з кожного боку і заварюються знову;

– підрізи основного металу, що перевищують допустимі, зачищаються і заварюються з наступним зачищенням, яке забезпечує плавний перехід від наплавленого металу до основного.

Виправлення негерметичних швів зварних з'єднань шляхом зачеканювання забороняється. Виправлені дефектні шви або частини їх повинні бути знову оглянуті.

12.32 Залишкові деформації конструкцій, що виникли після зварювання і перевищують допустимі величини, повинні бути виправлені способами термічного, механічного або термомеханічного впливу відповідно до вимог, наведених у таблиці 1.

12.33 Під час виконання зварювальних робіт необхідно дотримуватися вимог НАПБ А.01.001 та ДБН А.3.2-2.

13 ЗАГАЛЬНЕ ТА КОНТРОЛЬНЕ СКЛАДАННЯ КОНСТРУКЦІЙ

13.1 Загальне складання конструкцій виконується шляхом послідовного з'єднання всіх елементів конструкції або окремих її частин. При цьому обов'язково виконується припасування всіх з'єднань, включаючи розсвердлювання монтажних отворів і встановлення фіксуючих пристроїв. На всіх відправних елементах має бути проставлено індивідуальне маркування і нанесені риси.

13.2 Контрольне і загальне складання конструкцій з монтажними болтовими з'єднаннями виконується на підприємстві-виробнику, якщо це обумовлено в проектній документації, при цьому якість виконання груп отворів у цих з'єднаннях має відповідати вимогам нормативної документації на монтаж конструкцій.

Контрольне складання конструкцій виконується також за вимогою технологічної документації виробника конструкцій під час періодичного контролю і випробування.

13.3 Загальне складання конструкцій, у тому числі негабаритних просторових конструкцій, монтаж яких здійснюється блоками, виконується за наявності цієї вимоги в проектній документації.

13.4 На заводі необхідно виконувати загальне складання наступних конструкцій у випадках, не обумовлених вимогами 13.2 і 13.3:

- колон загальною масою понад 20 т, підкранових балок прольотом понад 18 м, кроквяних і підкроквяних ферм прольотом понад 36 м, негабаритних ферм, підкраново-підкроквяних ферм прольотом 24 м і більше;
- веж (площинами) посекційно з пристикуванням кожної секції до загального кондуктора;
- загальне складання башт прямокутного поперечного перерізу виконувати площинами із пристикуванням кожної площини до загального кондуктора;
- конічних частин труб;
- негабаритних бункерів;
- конструкцій транспортерних галерей – у межах одного конструктивного елемента (ферми, опори);
- листових конструкцій, при загальному складанні котрих одночасно необхідно зібрати не менше трьох царг.

13.5 Кожен перший і, в подальшому, кожен десятий екземпляр однотипних конструкцій, виготовлених в кондукторах, обов'язково проходить контрольне складання, в процесі якого проводиться перевірка відповідності виготовлених конструкцій технічній документації.

До обсягу контрольного складання однотипних конструкцій включаються всі елементи і деталі, виготовлені з застосуванням усього комплекту кондукторів. Кількість встановлюваних повномірних складальних болтів і пробок не повинна бути більше 30 % від кількості отворів у групі, у тому числі пробок – не більше трьох.

Періодичність контрольного складання конструкцій, виготовлених в кондукторах, може бути іншою, якщо це передбачено в технічній документації.

13.6 Для однотипних масових конструкцій, виготовлених на спеціалізованих виробництвах в кондукторах, проводяться (якщо інше не обумовлено технічною документацією) контрольні складання за такою нормою: кожна п'ятдесята конструкція та не менше однієї від кожної виготовленої партії, обсяг якої становить менше 50 шт. Контрольному складанню підлягає також кожна перша конструкція.

14 АНТИКОРОЗИЙНИЙ ЗАХИСТ СБК

14.1 СБК з вуглецевих і низьколегованих сталей в залежності від їх призначення та умов експлуатації на підприємстві-виробнику мають бути захищені від корозії такими способами:

- а) фарбуванням лакофарбовими матеріалами (ЛФМ);
- б) гарячим цинкуванням або алюмінізацією занурюванням в рідкий розплав без або з наступним фарбуванням ЛФМ;

в) газотермічним напилюванням цинкового або алюмінієвого покриття без або з наступним фарбуванням ЛФМ.

Захист згідно з б) повинен бути узгоджений з виробником. Способи захисту, матеріали, кількість шарів і товщина кожного шару приймаються згідно з робочими кресленнями КМ, ДСТУ Б В.2.6-193, цим стандартом та іншими документами щодо антикорозійного захисту.

14.2 Згідно з вимогами ГОСТ 9.402 і ГОСТ 9.105 всі операції щодо підготовки поверхонь СБК для нанесення ЛФМ необхідно виконувати в приміщеннях за температури не нижче 15 °С і відносної вологості повітря не більше 80 %.

При технічному обґрунтуванні нанесення покриття із ЛФМ можна виконувати при більш низьких температурах, але не нижче ніж 5 °С.

14.3 Перед нанесенням покриття поверхні СБК очищуються від бризок розплавленого металу, залишків флюсу і шлаків, від іржі і окалини, знежирені. Ступінь очищення поверхні в залежності від умов експлуатації регулюється вимогами ГОСТ 9.402 і ДСТУ Б В.2.6-193. Способи очищення наведено в таблиці 13.

Таблиця 13 – Способи очищення поверхні

Ступінь агресивності середовища	Ступінь очищення поверхні згідно з ГОСТ 9.402	Спосіб очищення
Не- або слабоагресивна *)	3	Дробометальний (для прокату ≥ 4 мм), дробоструминне очищення або ручним механізованим інструментом
Середньо- або сильноагресивна	Не нижче 2	Дробометальний (для прокату ≥ 4 мм), дробоструминне очищення
*) Поверхні СБК для неагресивних середовищ дозволяється очищати від іржі і окалини, що відшаровуються, за допомогою ручного механізованого інструменту		

14.4 Ступінь знежирення поверхонь перед нанесенням ЛФМ має відповідати 2-й згідно з ГОСТ 9.402. На потокових лініях, які мають агрегати підготовки поверхонь СБК, знежирення здійснюється готовими до використання воднолужними розчинами згідно з технологічним регламентом і діючими НД.

14.5 Поверхні СБК з цинковим або алюмінієвим покриттям перед нанесенням ЛФМ, за необхідності, тільки знежирюють та очищають від забруднення. Механічні способи очищення не застосовуються.

14.6 Для конструкцій (елементів), що оброблені струминно-абразивним способом, товщина покриття ЛФМ згідно з ГОСТ 9.402 не повинна бути менша ніж 80 мкм.

14.7 На елементи або конструкції ЛФМ наносяться:

- пневматичним або безповітряним розпиленням;
- струминним обливанням або занурюванням у ванну;
- розпиленням в електричному полі;
- малярною щіткою.

ЛФМ наносяться в послідовності: шари ґрунтовки; їх сушіння; нанесення покрівельних шарів фарби з обов'язковим сушінням кожного шару.

14.8 При ґрунтуванні і фарбуванні виконуються такі вимоги:

– ґрунтування може виконуватися тільки після перевірки якості очищення елементів СБК, а нанесення ЛФМ – після перевірки якості ґрунтування. При виконанні робіт необхідно дотримуватися технології, що наведена в нормативних документах і технічних умовах на матеріали, які застосовуються;

- у конструкціях не підлягають ґрунтуванню і фарбуванню зони монтажного зварювання на ширину 100 мм по обидві сторони від шва, а також обумовлені в кресленнях поверхні і контактні поверхні монтажних з'єднань на високоміцних болтах;
- частини сталевих конструкцій, що підлягають бетонуванню, без ґрунтування і фарбування покриваються цементним молоком;
- рулоновані конструкції слід ґрунтувати на заводі-виробнику ґрунтом, який швидко висихає;
- ґрунтовки і покривні матеріали наносяться рівними шарами без пропусків і патьоків; товщина шарів визначається технологічними інструкціями;
- при ґрунтуванні і фарбуванні пневматичними розпилювачами стиснене повітря має бути очищене від вологи, масел і пилу та відповідати вимогам ГОСТ 9.010.

14.9 Конструкції, виготовлені в польових майстернях за температури зовнішнього повітря нижчої ніж 5 °С, дозволяється ґрунтувати та фарбувати в процесі монтажу за температури 5 °С і вище.

14.10 Башмаки колон, якщо бетон не включений в роботу споруди, вкриваються ЛФМ.

14.11 При гарячому цинкуванні і алюмінізації поверхні конструкцій перед покриттям оброблюються методом травлення або підлягають дробометальній чи піскоструминній обробці колотим чавунним дробом.

14.12 Для запобігання утворенню тріщин у цинкових і алюмінізованих покриттях у процесі експлуатації їх товщина не повинна перевищувати 250 мкм.

Рекомендовані товщини покриттів в залежності від товщини металу для сталей із вмістом кремнію до 0,07 % і в межах від 0,12 % до 0,4 % наведені в таблиці 14.

Таблиця 14 – Товщина покриття при цинкуванні

Товщина прокату t , мм, виріб	Товщина одного шару покриття, мкм	
	мінімальна	максимальна
Сталь $t > 6$	95 ± 10	215 ± 25
Сталь $3 < t \leq 6$	85 ± 15	140 ± 25
Сталь $1 < t \leq 3$	60 ± 10	80 ± 10
Ковані та чавунні вироби	85 ± 15	Не застосовувати
Дрібні деталі	55 ± 5	Те саме

14.13 При гарячому цинкуванні і алюмінізації на поверхні конструкцій допускаються: дрібні крупинки гартцинку (діаметром не більше 2 мм), дрібні напливи цинку, що не перешкоджають з'єднанню елементів у місцях примикань, а також матові плями, сірий тон, невеликі ділянки кольору мінливості за відсутності пошкодження цинкового покриття, нерівномірну поверхню, що виникла під час складування і зберігання, пористість, невеликі темні продукти корозії цинку і алюмінію.

14.14 Під час цинкування або алюмінізації металовиробів і деталей з нарізними з'єднаннями зовнішнє різьблення слід нарізати з мінусовим допуском на величину цинкового шару, а внутрішнє різьблення – після цинкування.

14.15 Дозволено електрозварювання конструкцій з цинковим або алюмінієвим покриттям за спеціальною технологією з наступним очищенням і фарбуванням зон зварювання силікатними ЛФМ.

14.16 Оцинковані і алюмінізовані конструкції, призначені для експлуатації в ґрунті, додатково мають бути вкриті товстим шаром матеріалу на бітумній основі.

14.17 При тривалій експлуатації в середньо і сильно агресивних середовищах оцинковані і алюмінізовані конструкції додатково фарбуються ЛФМ.

14.18 Розміри конструкцій, що підлягають гарячому цинкуванню або алюмінізації, узгоджуються з підприємством-виробником для відповідності розмірам ванн для травлення і цинкування.

14.19 Покриття з ЛМФ не повинно мати пропусків, пузирів, тріщин, сколів, інших дефектів і за зовнішнім виглядом відповідати вимогам згідно з ГОСТ 9.032.

14.20 Суцільність покриття контролюється дефектоскопом, товщина – магнітним товщинометром, а адгезія – методом решітчастих надрізів згідно з ГОСТ 15140.

15 МАРКУВАННЯ, ПРИЙМАННЯ І ВІДВАНТАЖЕННЯ

15.1 Виготовлені конструкції маркуються згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.6-75, ДСТУ Б В.2.6-177, проектної документації та вимогами, наведеними нижче.

15.2 Маркування може наноситися:

- контрастним до кольору конструкції фарбуванням по трафарету на виробі або закріплюванні на ньому металевій бирці;
- літерно-цифровими клеймами згідно з ГОСТ 25726;
- керненням.

Дозволяється наносити товарний знак або коротку назву виготовлювача.

Маркування необхідно наносити у двох місцях, доступних для огляду і читання під час зберігання, монтажу, і за необхідності, при експлуатації та ремонті.

15.3 Додатково до загального маркування можуть наноситись знаки місць стропування, обпирання чи встановлюваних рисок для орієнтації конструкції у просторі, якщо це передбачено у робочій документації.

15.4 Маркування треба здійснювати шрифтом висотою 10, 15, 30, 50 та 100 мм у відповідності з ГОСТ 14192.

15.5 На відповідальних розрахункових елементах конструкцій, обумовлених в кресленнях КМ або в НД, маркування наноситься керненням, обов'язково вказується номер плавки сталі.

15.6 Виготовлені конструкції приймаються відділом технічного контролю (ВТК) підприємства-виробника до ґрунтування та підготовки для цинкування або алюмінізації. Контролювання якості ґрунтування, фарбування чи цинкування проводиться додатково після їх виконання.

15.7 При прийманні перевіряється відповідність всіх параметрів виготовлених конструкцій вимогам:

- цього стандарту;
- стандартів на певні типи конструкцій;
- робочої документації марок КМ та КМД.

15.8 Відхили від проектних лінійних розмірів відправних елементів конструкцій і від проектної геометричної форми не повинні перевищувати величин, наведених у таблиці 8.

15.9 Шорсткість поверхні після стругання, фрезерування та свердління має бути не грубішою ніж для третього класу чистоти поверхні згідно з ГОСТ 2789.

15.10 Підприємство-виробник після виконання всього замовлення або окремих його частин надає на виготовлені СБК супроводжувальну документацію за формою згідно з додатком Е.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

ДОДАТКОВІ ВИМОГИ ДО ВИГОТОВЛЕННЯ СБК ДЛЯ ОКРЕМИХ ВИДІВ СПОРУД

А.1 Конструкції ліній електропередачі та відкритих розподільних пристроїв

А.1.1 При виготовленні сталевих конструкцій опор повітряних ліній електропередачі (ПЛЕ) і відкритих розподільних пристроїв підстанцій (ВРП) з напругою понад 1000 в необхідно дотримуватись додаткових правил, а для спеціальних опор ПЛЕ також і вимог робочого проекту.

А.1.2 При виготовленні на підприємстві конструкцій опор дозволяється дугове зварювання їх елементів у стик за умови забезпечення рівномірності стикового шва основному металу і обов'язкового контролю якості шва фізичними методами контролю. Кількість стиків в поясних елементах не може бути більше двох з відстанню між ними не менше ніж 2000 мм, а в елементах решітки – не більше одного стику.

А.1.3 В елементах опор номінальні діаметри отворів для болтів, що працюють на зріз, приймаються на 1 мм більше номінального діаметра болта.

Відхили діаметра отвору допускаються в межах 0; + 0,6 мм. При продавлюванні діаметри отворів з боку матриці можуть відрізнятись від номінальних діаметрів не більше ніж на 1,2 мм. Відхили номінальних діаметрів отворів під болти підвищеної точності приймаються згідно з 10.8.

А.1.4 Утворення отворів продавлюванням допускається в елементах товщиною не більше ніж 12 мм для сталей класів до С275 і не більше ніж 10 мм для сталей класів до С440. При відстані від осі отвору до краю елемента менше ніж 1,5 діаметра отвори утворюються тільки свердленням.

А.1.5 При утворенні отворів продавлюванням на повний діаметр:

- знос штемпеля і матриці за діаметром не допускається більше ніж 0,3 мм;
- отвори повинні мати правильну круглу форму як з боку штемпеля, так і з боку матриці;
- на внутрішній поверхні по контуру отвору не допускаються надриви і розшарування металу, а задири з боку матриці мають бути видалені.

А.1.6 В елементах, які мають на кінцях по одному отвору під постійні (робочі) болти, довжина обрізу від центра отвору не повинна відрізнятись більше ніж на 1,5 мм, а мінімальна довжина обрізу з урахуванням мінусового допуску меншою за 1,25 діаметра отвору.

А.1.7 Відхили розмірів між отворами не повинні перевищувати:

- ± 0,7 мм між суміжними отворами в окремих елементах;
- ± 1,0 мм між центрами груп отворів (для стиків з іншими елементами);
- ± 1,0 мм зміщення (зсув) груп отворів для стиків поясів в суміжних поясах зварних секцій вздовж осі секції.

А.1.8 Виготовлення конструкцій опор здійснюється в кондукторах і пристроях, що забезпечують взаємозамінність елементів, а також збіжність отворів в монтажних з'єднаннях.

А.1.9 Контрольне складання здійснюється для кожної 50-ї опори в партії або не менше однієї з партії, меншої за 50 опор.

Перша виготовлена опора в новому або відремонтованому кондукторі також проходить контрольне складання.

А.1.10 При виготовленні опор 2 % їх елементів від кожної партії мають бути перевірені на відповідність проектним розмірам за:

- довжиною;
- відстанню між крайніми отворами;
- відстанню між центрами суміжних отворів.

А.1.11 Контроль якості швів зварних з'єднань здійснюється згідно з таблицею 12.

A.1.12 Вибірковий контроль швів згідно з 2, 3 таблиці 12 здійснюється на одній ділянці довжиною 50 мм для кожних 20 м шва.

Сталеві елементи конструкцій опор, як і кріпильні елементи (болти, гайки та шайби), як правило, оцинковуються.

Допускається захист конструкцій опор ЛФМ (ґрунтуванням і фарбуванням).

A.2 Щоглові та баштові споруди

A.2.1 Конструкції щогл і башт для забезпечення точності розмірів, взаємозамінності елементів, щільності стикання оброблених елементів і збіжності отворів в монтажних стиках, а також в інших з'єднаннях необхідно виготовлювати в кондукторах.

A.2.2 Конструкції проходять послідовне контрольне складання всіх секцій (панелей) згідно з 13.5:

– щогли з урахуванням 2.1 таблиці A.1;

– башти габаритні просторовими секціями, а не габаритні плоскими панелями (допускається складання до осі симетрії).

Для перевірки башт необхідно провести складання не менше ніж трьох секцій.

A.2.3 Конструкції ґратчастих щогл і башт, що виготовляються індивідуально, без кондукторів і спеціальних пристроїв, а також опорні секції щогл зі знімними консолями проходять загальне складання за місцем їх виготовлення.

A.2.4 Конструкції листових трубчастих щогл, що виготовляються індивідуально, також підлягають загальному складанню, в процесі якого встановлюються фіксатори, а також наноситься повздовжня вісь щогли по твірній циліндричної поверхні, від якої розмічається розташування всіх лацменів, дверей, отворів тощо.

A.2.5 Граничні відхили розмірів виготовлених конструкцій від проектних мають відповідати наведеним у таблицях 8 та A.1.

Таблиця A.1 – Граничні відхили розмірів елементів щогл і башт

Види відхилів	Граничний відхил
1 Башти і щогли	
1.1 Різниця довжини окремих поясів з однієї секції	1/1000 від бази, але не 2 мм
1.2 Тангенс кута між фактичним і проектним положеннями фланців поясів	1/1500
1.3 Зазори між фланцями суміжних секцій:	
– в межах кільця завширшки 20 мм навколо труби пояса	0,5 мм
– на зовнішніх кромках між фланцями	3,0 мм
2 Щогли ґратчасті і листові трубчасті	
2.1 Величина прогину осі стовбура щогли під час загального чи контрольного складання (довжина частини, що складається, не менша ніж відстань l_e між ярусами відтяжок	1/750 l_e
2.2 Місцеві викривлення твірних листової трубчастої щогли, які вимірюються прямолінійним шаблоном довжиною 1 м (викривлення і вм'ятини глибиною до 2 мм не враховуються)	1/50 довжини викривленої ділянки, але не більше 0,5 $t_{ст}$
2.3 Незбіг отворів для болтів у фланцевих з'єднаннях при складанні 1,5 мм	1.5 мм
2.4 Кут між фактичним і проектним положенням фасонки для кріплення відтяжок щогл, а також фасонки для кріплення розпірок і розкосів	1°
2.5 Різниця товщин фасонки в одному фланцевому з'єднанні	1 мм

Кінець таблиці А.1

Види відхилів	Граничний відхил
2.6 Відхили відстані від центра вузла до першого отвору в фасонках для кріплення розпірок, розкосів та елементів діафрагм	$\pm 3,0$ мм
3 Інші конструкції і деталі	
3.1 Відхили в розмірах:	
– опорних столиків, на які встановлюються монтажні механізми;	$\pm 2,0$ мм
– інших деталей, необхідних для виконання монтажних робіт	$\pm 4,0$ мм
3.2 Відхили в розмірах отворів і деталей, напрямних для ліфтів	Встановлюються в конкретному проекті

А.2.6 Отвори у фасонках для кріплення відтяжок у вузлах щогл, розкосів з круглої сталі, розпірок, анкерних тяг утворюються на проектний діаметр з граничними відхилами згідно з таблицею 6.

А.2.7 Внутрішні поверхні труб перед обробкою і встановленням заглушок очищаються від пилу, бруду, а в трубах діаметром ≥ 250 мм – з відкритими торцями оґрунтовані.

А.2.8 Стінки отворів для труб у фланцях, як і площини стикання фланців, піддаються механічному обробленню.

Обробку площин стикання фланців можна не виконувати за умови, що неплоскостність листової сталі для їх виготовлення не перевищує 1 мм.

Отвори у фланцях для труб дозволяється обробляти кисневим різанням.

За умови суміщення центра фланця з віссю труби зазор між трубою і стінкою отвору має бути не більше ніж 3,0 мм.

А.2.9 На відправних елементах щогл і башт при виготовленні прикріплюються опори під монтажні крани, деталі для навішування риштування, а також для кріплення тимчасових розтяжок (розчалок).

А.2.10 Шви зварних з'єднань заглушок трубчастих розкосів, розпірок, а також при зварюванні прорізів в трубах виконуються герметичними і підлягають випробуванню на щільність надлишковим тиском в $0,4 \text{ кг/см}^2$.

Випробування проводиться не менше ніж на 5 % трубчастих елементів.

При виявленні дефектних швів випробуванню піддають 10 % виготовлених елементів.

А.2.11 Виявлені дефекти підлягають виправленню, отвори для подачі стиснутого повітря герметично заварені, заглиблення від заглушки до краю труби заповнені бітумом.

А.2.12 Стикові зварні з'єднання листових трубчастих башт (в тому числі монтажні) діаметром ≥ 1500 мм підлягають контролюванню проникаючим випромінюванням в обсязі 2 % від довжини швів при ручному або напівавтоматичному зварюванні і 1 % при автоматичному зварюванні. Контроль здійснюється, як правило, в місцях перетину швів.

А.3 Конструкції будівель та окремих типів виробничих споруд

А.3.1 При виготовленні сталевих конструкцій транспортерних галерей, кранових естакад, робочих площадок, бункерів, опор трубопроводів та структурних покриттів необхідно враховувати додаткові вимоги.

А.3.2 В конструкціях, де є сумісні примикання декількох елементів до стінок колон і балок, передбачається можливість роздільної установки і тимчасового закріплення кожного елемента.

А.3.3 Якщо в проекті для обпирання кроквяних ферм і інших елементів на колонах не передбачено опорних столиків, необхідно приварити монтажні, які використовуються тільки на період монтажу.

A.3.4 Примикання ферм транспортерних галерей до опор виконуються з урахуванням таких вимог:

- отвори в елементах утворюються свердленням в кондукторах;
- планки, на стругані чи фрезеровані поверхні яких передається вертикальне навантаження, необхідно встановлювати в кондукторах чи фіксаторах, що закріплюються в складальних пристроях (копірах, кондукторах тощо);
- при спиранні прольотної будови галереї на опору зверху фрезеровані або стругані опорні елементи необхідно встановлювати в кондукторах або фіксаторах, що закріплюються в складальних пристроях з перевіркою шаблоном.

Утворення отворів в будь-яких інших стиках чи вузлах має виконуватись в кондукторах або під час загального складання конструктивного елемента.

A.3.5 При виготовленні спеціалізованими виробництвами значних обсягів однотипних конструкцій в кондукторах кожна п'ятдесята конструкція, але не менш ніж одна з партії менше п'ятдесяти штук, має проходити контрольне складання. Кожна перша конструкція, що виготовлена в новому або відремонтованому кондукторі, також підлягає контрольному складанню.

A.3.6 Зварювання ґратчастих конструкцій (окрім транспортерних галерей), а саме кроквяних і підкроквяних ферм $l < 36,0$ м, вітрових і в'язевих ферм, гальмівних ферм, ліхтарів, сходів, огорож, площадок, дрібних елементів (упорів, монтажних деталей тощо) дозволяється виконувати відповідно до загальних вказівок без спеціальної розробки технологічної документації.

A.3.7 Якість зварних швів, що згідно з вимогами проекту підлягають фізичним методам контролю, перевіряється в такий спосіб:

- ультразвукова дефектоскопія 100 % довжини швів з просвічуванням проникаючим випромінюванням всіх ділянок з ознаками дефектів;
- просвічуванням проникаючим випромінюванням 2 % довжини швів, які виконані ручним або напівавтоматичним зварюванням і 1 % при автоматичному зварюванні.

A.3.8 Вибірковий контроль зварних швів фізичними методами виконується в обсязі одного контролю ділянки шва завдовжки не менше ніж 240 мм на кожних 50 м швів, а також на ділянках, де при зовнішньому огляді допускається можливість дефекту.

A.3.9 В зварних з'єднаннях транспортерних галерей контроль якості швів необхідно здійснювати ультразвуковою дефектоскопією 100 % стикових швів в розтягнутих елементах з наступним просвічуванням проникаючим випромінюванням всіх ділянок з ознаками дефектів та ультразвуковою дефектоскопією решти швів, один контроль на кожних 20 м шва.

A.4 Конструкції з болтовими монтажними з'єднаннями

A.4.1 Виготовлення СБК регулюється основними правилами цього стандарту з урахуванням додаткових вимог, що стосуються таких видів болтових з'єднань, як:

- фрикційні або зсувостійкі з'єднання, в яких діючі зусилля передаються через тертя, що виникає завдяки натягу високоміцних болтів між поверхнями елементів в місці(цях) їх з'єднання;
- зрізні або з'єднання без контролю натягу болтів, в яких зусилля сприймаються роботою болтів на зріз, а з'єднувальних елементів на зминання;
- фрикційно-зрізні з'єднання, в яких діючі зусилля передаються через сили тертя, зріз болтів та зминання з'єднувальних елементів;
- фланцеві з'єднання (ФЗ) на високоміцних болтах з контрольованим натягом, який сприймають зусилля розтягу, стиску, згину, зсуву або їх сумісну дію.

A.4.2 Відповідно до замовлення на виготовлення/постачання СБК виготовлювач в комплекті постачає металеві кріпильні вироби:

- болти номінальних діаметрів 16; 20; 24 мм згідно з ГОСТ 1759.1 класів міцності 5.8; 8.8; 10.9 згідно з ГОСТ 1759.0, ГОСТ 1759.4 з гайками класів міцності 5; 8; 10 згідно з ГОСТ 1759.5 під болти класів 5.8; 8.8; 10.9 і шайбами згідно з ГОСТ 18123 для з'єднань, що працюють на зріз;

– високоміцні болти номінальних діаметрів 20; 24; 27 мм згідно з ДСТУ ГОСТ 22353 з гайками згідно з ДСТУ ГОСТ 22354 та шайбами згідно з ДСТУ ГОСТ 22355, ГОСТ 22356 для фрикційних та фрикційно-зрізних з'єднань.

A.4.3 Для ФЗ необхідно застосовувати високоміцні болти М20, М24 та М27 зі сталі 40Х "селект" з тимчасовим опором 1100 МПа, а також високоміцні гайки і шайби згідно А.4.2

Можливе застосування інших марок сталі для високоміцних болтів, гайок і шайб до них, але механічні характеристики і розміри повинні відповідати діючим стандартам на ці металеві вироби (метвироби).

Для ФЗ, як правило, доцільно приймати таке співвідношення: діаметр болта – товщина фланця

М20 – 20 мм;

М24 – 25 мм;

М27 – 30 мм.

У більшості випадків доцільніше застосовувати саме болти діаметром 24 мм (М24).

A.4.4 Стики за сумою товщин елементів, що з'єднуються, мають бути не більше:

60 мм – для болтів М20;

100 мм – для болтів М24;

140 мм – для болтів М27.

У стиках з товщиною більше ніж 140 мм необхідно застосовувати болти більших діаметрів.

Застосування болтів діаметром менше ніж 20 мм або більше ніж 27 мм узгоджується з виробником.

A.4.5 При з'єднанні зварних елементів, прокатних профілів, які мають різну товщину, або перепад висот прокатних двотаврів більше ніж на 3 мм, проміжок у з'єднанні заповнюється прокладкою товщиною, кратною 1 мм.

Прокладки можна виготовлювати зі сталі класу С235 різанням на гільйотині і з продавлюванням отворів, які повинні бути на 5 мм більшими номінального діаметра болта.

У фрикційних та фрикційно-зрізних з'єднаннях застосовують прокладки не товще ніж:

20 мм – для болтів М20;

30 мм – для болтів М24;

40 мм – для болтів М27.

При товщині прокладок більш ніж наведено вище необхідно виконувати їх з двох листів або застосовувати болти більшого діаметра.

A.4.6 З'єднання фланця з елементом конструкції необхідно виконувати зварним кутовим швом без обробки кромки, при цьому висота шва не може бути менше товщини елемента, що з'єднується. Фланці і елементи у з'єднанні можуть бути підсилені ребрами жорсткості для підвищення несучої здатності зварного шва або розтягнутих ділянок фланця без збільшення кількості болтів чи товщини фланця.

Довжина ребер жорсткості не може бути меншою ніж 200 мм, а товщина не більшою ніж 1,2 товщини профілю, що підсилюється.

A.4.7 Складання СБК із ФЗ виконується в кондукторах. Фланець необхідно кріпити до базової поверхні не менше ніж двома пробками і двома складальними болтами. Базові поверхні кондукторів мають бути фрезерованими.

Періодичність контрольних складань встановлює виготовлювач, але при цьому кількість складань не може становити менш ніж 10 % загальної кількості елементів СБК.

A.4.8 Вимоги до СБК із фланцевими з'єднаннями (ФЗ):

– неперпендикулярність торців деталей, що приєднуються до фланця, не повинна перевищувати 0,002;

– тангенс кута відхилу поверхні фланця не повинен перевищувати 0,0007 в кожній з двох площин;

– після приварювання фланців до елементів СБК їх зовнішні поверхні необхідно фрезерувати, але товщина фланця після фрезерування не може бути менше вказаної в проекті;

- граничний відхил елемента з фланцем за довжиною – в межах 0; –5 мм;
- після натягу болтів у з'єднанні до проектного зусилля щуп завтовшки 0,1 мм не повинен проникати в зону радіусом 40 мм від осі будь-якого болта.

Контактні поверхні фланців, а також елементів у фрикційних і фрикційно-зрізних з'єднаннях фарбуванню не підлягають.

А.5 Вимоги до виготовлення легких металевих конструкцій (ЛМК)

А.5.1 ЛМК із труб і замкнутих гнutoзварних профілів виготовляються за вимогами цього стандарту з урахуванням додаткових вимог, що наведені в А.5.2 А.5.7.

А.5.2 Кроквяні і підкроквяні ферми із гнutoзварних замкнутих профілів застосовуються, як правило, у покриттях будівель і споруд з прольотами 18 м, 24 м, 30 м.

А.5.3 Деталі ферм повинні виготовлюватись на відрізних станках. Допускається газополум'яне різання профілів з припуском на механічну обробку торців.

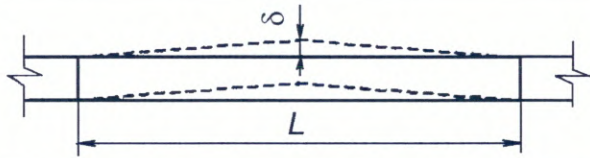
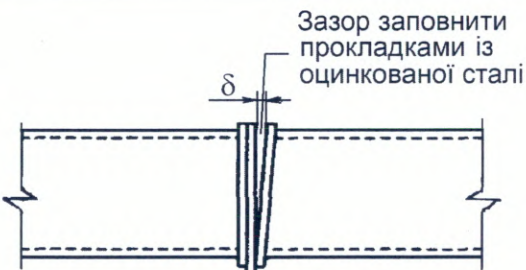
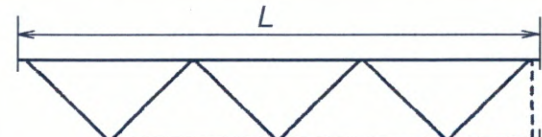
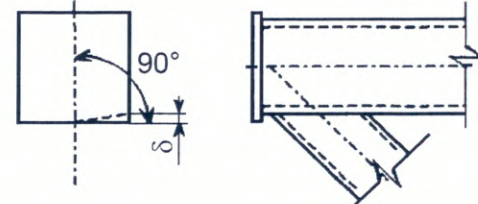
А.5.4 Складання ферм виконується, як правило, в жорстких кондукторах з чітким фіксуванням на болтах і пробках просторового розташування фланців в стикових вузлах поясів ферм і опорних ребер.

Фрезерування фланцевих з'єднань не є обов'язковим за умов виконання вимог А.4.

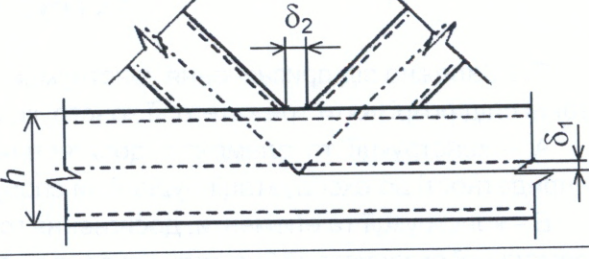
А.5.5 У разі складання ферм за намічуванням після закінчення зварювання ФЗ на верхньому і нижньому поясах необхідно фрезерувати в одній установці.

А.5.6 Граничні відхилення відправних елементів ферм після складання і зварювання наведені у таблиці А.2.

Таблиця А.2 – Граничні відхилення відправних елементів ферм

Найменування відхилів	Граничний відхил δ , мм	Ескіз
Відхил від прямолінійності поясів із площини ферми	$\leq 1/1000L$ ≤ 25	
Клиновий зазор між поверхнею фланця пояса (за наявності фасонки стояка):		
– верхнього пояса	$\leq 2,0$	
– нижнього пояса	$\leq 1,0$	
Довжина відправних елементів:	1/1000, але не більше ніж	
до 6000 мм включ.	$\pm 5,0$	
від 6000 мм до 12000 мм включ.	$\pm 6,0$	
Відхил від перпендикулярності торця опорного ребра до вертикальної осі ферми	$\pm 0,5$	

Кінець таблиці А.2

Найменування відхилів	Граничний відхил δ , мм	Ескіз
Відстань між точкою перетину осей розкосів і віссю пояса δ_1	$\leq 0,25h$	
Відстань між гранями розкосів δ_2	≤ 50	

А.5.7 При контрольних складаннях ферм геометричні розміри не повинні перевищувати величин, наведених у таблиці А.2.

До складу однієї партії при відвантажуванні необхідно включати відправні елементи ферм, які склалися в одному і тому ж кондукторі.

ДОДАТОК Б
(довідковий)

**КАТЕГОРІЇ КОНСТРУКЦІЙ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ І ЗА НАПРУЖЕНИМ СТАНОМ
ТА ГРУПИ КОНСТРУКЦІЙ**

Б.1 Залежно від призначення конструкцій і можливих наслідків при досягненні ними граничних станів слід розрізняти три категорії конструкцій та їхніх елементів:

А – конструкції та елементи, досягнення граничних станів яких може призвести до повної непридатності до експлуатації будівлі чи споруди в цілому або його значної частини;

Б – конструкції та елементи, досягнення граничних станів яких може призвести до ускладнення нормальної експлуатації будівель і споруд внаслідок виникнення недопустимих прогинів або переміщень;

В – допоміжні конструкції та елементи, досягнення граничних станів яких не призводить до порушення експлуатаційних вимог, що висуваються до несучих конструкцій.

Залежно від можливості та причин досягнення граничних станів, а також виходячи з умов руйнування від втоми чи крихкого руйнування слід розрізняти три категорії конструкцій та їхніх елементів за напруженим станом:

I – конструкції та елементи, досягнення граничних станів яких можливе в результаті безпосереднього впливу динамічного рухомого чи вібраційного навантаження;

II – конструкції та елементи, досягнення граничних станів яких можливе лише при поєднанні несприятливих чинників (динамічного чи вібраційного навантаження, концентраторів напружень, зон напружень розтягу тощо);

III – конструкції та елементи, руйнування від втоми чи крихке руйнування яких неможливо через відсутність несприятливих чинників або через їхній незначний вплив.

Класифікація конструкцій наведена в таблиці Б.1.

Таблиця Б.1 – Класифікація конструкцій

Конструкція і елемент	Категорія	
	за призна- ченням	за напру- женим станом
1. Конструкції кранових колій:		
а) підкранові балки (крім ребер жорсткості) і ферми (пояси, елементи решіток, фасонки)	А	I
б) гальмові балки і ферми, деталі кріплення до колон, ребра жорсткості	А	II
в) балки колій підвісного транспорту:		
– зварні	А	I
– прокатні під технологічні електричні талі і кран-балки або ручні талі і кран-балки	Б	I
– прокатні під ремонтні або ручні талі і кран-балки	Б	II
г) допоміжні горизонтальні ферми, вертикальні ферми, тупикові упори	Б	II
д) деталі кріплення рейок	В	III
2. Робочі площадки за наявності рухомого транспорту:		
а) балки при залізничному рухомому складі	А	I
б) балки при автотранспортуванні та іншому транспорті	А	II
в) металевий настил, включений у сумісну роботу з балками настилу, ребра жорсткості балок	Б	I

Продовження таблиці Б.1

Конструкція і елемент	Категорія	
	за призна-ченням	за напру-женим станом
г) металевий настил, не включений до сумісної роботи з балками настилу, ребра жорсткості настилу	Б	II
3. Конструкції технологічних площадок і покриттів:		
а) головні балки і ригелі рам при динамічному навантаженні	А	I
б) головні балки при статичному навантаженні	А	III
в) другорядні балки при динамічному навантаженні	А	II
г) другорядні балки при статичному навантаженні	А	III
д) металевий настил, включений до сумісної роботи з балками настилу при динамічному навантаженні	Б	I
е) металевий настил, окрім зазначеного в пункті д)	Б	II
ж) ребра жорсткості балок	В	III
4. Колони виробничих будівель і відкритих кранових естакад, стояки робочих і технологічних площадок:		
а) основні елементи поперечного перерізу (у тому числі пояси і решітки при наскрізному перерізі), опорні плити, підкранові траверси колон	А	III
б) вертикальні в'язі між колонами	А	III
в) ребра жорсткості і діафрагми колон, елементи ґраток двоплощинних в'язей, в'язі з напруженням, меншим за $0,4 R_y$, де R_y – розрахунковий опір сталі розтягу, стиску та згину за границею текучості	В	III
5. Конструкції покриття:		
а) ферми, ригелі та інші елементи, що підлягають безпосередній дії динамічних навантажень від технологічного чи транспортного устаткування	А	I
б) те саме при статичному навантаженні	А	II
в) вузлові фасонки	А	II
г) ліхтарні панелі, панелі покриття, прогони, горизонтальні торцеві в'язі в рівні покриття, поздовжні в'язі при кроці колон, що є більшим за крок кроквяних ферм	Б	II
д) інші в'язі	В	III
6. Конструкції фахверка:		
а) ригелі під цегляні стіни і над воротами	А	III
б) стояки, торцеві і вітрові ферми	Б	II
в) ригелі, крім зазначених у пункті а), та інші елементи	В	III
7. Допоміжні конструкції виробничих будівель:		
а) косоури сходів	А	III
б) сходи, перехідні площадки, огорожі, площадки світильників, посадкові площадки на крани, балки підвісних стель, імпости, віконні і ліхтарні рами	В	III

Продовження таблиці Б.1

Конструкція і елемент	Категорія	
	за призна- ченням	за напру- женим станом
8. Транспортні галереї:		
а) прольотні будови галереї, несучі балки під конвеєри, фасонки ферм	A	I
б) опори, в'язі між колонами, опорні ребра балок	A	II
в) елементи фахверка, в'язі, прогони і балки покриттів прольотних будівель, ребра жорсткості балок	B	II
9. Опори повітряних ліній (ПЛ) електропередачі, конструкцій відкритих розподільних пристроїв (ВРП):		
а) зварні спеціальні опори великих переходів заввишки понад 60 м	A	I
б) опори ПЛ, окрім зазначених у пункті а), опори під вимикачі і портали під ошикування ВРП	A	III
в) опори під устаткування ВРЧ тощо, крім зазначених у пунктах а) і б)	B	II
10. Антенні споруди зв'язку заввишки до 500 м		
а) стовбури щогл і башт, елементи решітки, елементи обпирання на фундаменти	A	II
б) елементи (механічні деталі) відтяжок щогл і антенних полотен, деталі кріплення відтяжок до фундаментів і до стовбурів сталевих опор	A	I
в) діафрагми баштових опор, хідники, перехідні площадки	B	III
11. Витяжні башти:		
а) пояси башт, вузлові фасонки	A	II
б) газовідвідний стовбур, елементи решітки, балки і площадки діафрагм, що безпосередньо сприймають вагу стовбура	B	II
в) опорні плити, хідники, огорожі, настил площадок, балок і площадки діафрагм, що не сприймають вагу стовбура	B	III
12. Димові труби:		
а) сталева оболонка і ребра жорсткості труби	A	II
б) площадки, опорні кільця, хідники та огорожі	B	III
13. Градирні баштові і вентиляторні, водонапірні башти:		
а) пояси ґратчастих башт, елементи решітки, кільця жорсткості	A	III
б) вузлові фасонки	A	II
в) фахверк, допоміжні площадки, обшивки градирень	B	III
14. Бункери:		
а) бункерні балки, оболонки параболічних бункерів	A	I
б) стінки інших бункерів, ребра жорсткості бункерів	A	III
15. Резервуари і газгольдери:		
а) стінки та кромки днищ резервуарів місткістю 10 тис. м ³ і більше, фасонки покриттів	A	I
б) стінки та кромки днищ резервуарів місткістю менше ніж 10 тис. м ³	A	II
в) центральні частини днищ, опорні кільця покриття, кільця жорсткості, плавучі покрівлі і понтони покриття	A	III

Кінець таблиці Б.1

Конструкція і елемент	Категорія	
	за призна- ченням	за напру- женим станом
д) внутрішні корпуси ізотермічних резервуарів за температури зберігання не вище мінус 50 °С	A	I
16. Конструкції контактної мережі транспорту:		
а) конструкції та елементи, пов'язані з натягом проводів (тяги, штанги, хомути)	A	II
б) конструкції та елементи несучих, підтримувальних і фіксувальних пристроїв (опори, ригелі жорсткості поперечин, прожекторні щогли, фіксатори)	B	II
в) допоміжні конструкції	B	III
17. Силоси (оболонка, ребра жорсткості)	A	III
18. Громадські будівлі і споруди (театри, кінотеатри, цирки, спортивні споруди, криті ринки, навчальні заклади, дитячі дошкільні заклади, лікарні, пологові будинки, музеї, державні архіви тощо), будівлі заввишки понад 75 м:		
а) перекриття і покриття, косоури сходів	A	II
б) колони	A	II
Примітка 1. Вимоги цієї таблиці не поширюються на сталеві конструкції спеціальних споруд: магістральні і технологічні трубопроводи, резервуари спеціального призначення, кожухи доменних печей і повітрянагрівачів тощо. Примітка 2. Для конструкцій і елементів, не зазначених у цій таблиці, допускається приймати категорії з урахуванням їхнього призначення і напруженого стану стосовно аналогічних конструкцій і елементів, зазначених у таблиці.		

ДОДАТОК В
(довідковий)

**ПОКАЗНИКИ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТАЛІ, ЩО РЕКОМЕНДУЮТЬСЯ
ПРИ РОЗРАХУНКУ РЕЖИМІВ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ**

Таблиця В.1

Сталь згідно з ГОСТ 27772	Марка сталі	Границя текучості, МПа	Тимчасовий опір, МПа	Відносне подовження, %	Модуль зміцнення Е, МПа
С235	Ст3кп	295	470		4500*
С255	Ст3сп	305	500	29,3	4500*
С345	09Г2С	440	595	27,6	4500*
С375	10Г2С1	420	605	28,5	4500*
С390	10ХСНД	525	655	29,9	4500**, 2500***
С390	14Г2АФ	600	715	24,1	4500**, 2500***
С440	16Г2ДФ	580	720	23,7	2500***
С590	12Г2СМФ	885	950	15,5	2500***
С590К	12ГН2МФАЮ	805	920	17,1	2500***
* В гарячекатаному стані. ** Після нормалізації. *** Після закалювання і відпуску.					

ДОДАТОК Г
(обов'язковий)

МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ЗВАРЮВАННЯ СБК

Таблиця Г.1

Група конст-рукцій	Клас міцності прокату (найменування, марка сталі)	Державний стандарт, нормативний документ	Марки матеріалів для зварювання					
			під флюсом		у вуглекислому газі за ДСТУ 4817 або в суміші його з аргеном за ГОСТ 10157		Самозахисним порошковим дротом згідно з ГОСТ 26271	Покритими електродами типу згідно з ГОСТ 9467
			флюс згідно з ГОСТ 9087	зварювальний дріт згідно з ГОСТ 2246	дротом суцільного перерізу згідно з ГОСТ 2246	порошковим дротом згідно з ГОСТ 26271		
1,2	Від С235 до С275 вкл.	ГОСТ 27772 ГОСТ 14637 ДСТУ 4484/ГОСТ 535 ДСТУ EN 10025-2	АН-348А АН-348АД АН-60 АН-348ПМ ⁴⁾ АН-348АМ ⁴⁾	Св-08А Св-08ГА ⁵⁾	Св-08Г2С		ПП-АН1	Э42А УОНИ 13/45 УОНИ 13/45СМ УОНИ 13/45А СМ11
	Від С295 до С355 вкл.	ГОСТ 27772 ГОСТ 19281	АН-47 АН-47Д АН-348А АН-348АД ¹⁾ АН-60 ³⁾ АН-348ПМ ⁴⁾ АН-348АМ ⁴⁾	Св-08А ³⁾ Св-08ГА Св-10ГА Св-10Г2	Св-08Г2С	ПП-АН29 ПП-АН59 ПП-АН61 ПП-АН69 Megafil-710М Megafil-713R	ПП-АНІ9 ПП-АНІ9Н ПП-АН45	Э50А УОНИ 13/55 УОНИ 13/55СМ УОНИ 13/55ФК ИТС-4С АНО-27
	С345К (10ХНДП)	ГОСТ 27772 ГОСТ 19281	АН-348А АН-348АД ¹⁾	Св-08ГА ¹⁾ Св-ЮГА ¹⁾ Св-10Г2 ¹⁾ Св-08ХМ Св-10НМА	Св-08Г2С	ПП-АН59 ПП-АН61 ПП-АН68М	ПП-АНІ9 ПП-АНІ9Н	Э50А ОЗС-18 КД-П

Група конст-рукцій	Клас міцності прокату (найменування, марка сталі)	Державний стандарт, нормативний документ	Марки матеріалів для зварювання					
			під флюсом		у вуглекислому газі за ДСТУ 4817 або в суміші його з аргоном за ГОСТ 10157		Самозахисним порошковим дротом згідно з ГОСТ 26271	Покритими електродами типу згідно з ГОСТ 9467
			флюс згідно з ГОСТ 9087	зварювальний дріт згідно з ГОСТ 2246	дротом суцільного перерізу згідно з ГОСТ 2246	порошковим дротом згідно з ГОСТ 26271		
1,2	Від С390 до С440 вкл.	ГОСТ 19281 ГОСТ 6713 ДСТУ EN 10025-3 ДСТУ EN 10025-4	АН-47 АН-47Д АН-348А АН-348АД ¹⁾ АН-43 АН-60 ³⁾ АН-348ПМ ⁴⁾ АН-348АМ ⁴⁾	Св-08ГА ¹⁾ Св-10ГА ¹⁾ Св-10Г ²⁾ ¹⁾ Св-08ХМ Св-10НМА	Св-08Г ²⁾ С Св-08ГСМТ	ПП-АН29 ПП-АН59 ПП-АН61 ПП-АН63 ПП-АН69 ППс ТМВ-4 Megafil-710М Megafil-713R	ПП-АНІ9 ПП-АНІ9Н	Э50А АНО-11 АНО-12 АНО-12С АНО-9 АНО-ТМ/СХ
	Від С460 до С500 вкл.	ГОСТ 27772 ГОСТ 19281 ДСТУ EN 10025-4	АН-47 АН-47Д АН-17М АН-348А АН-348АД ¹⁾ АН-43 АН-60 ³⁾ АН-348ПМ ⁴⁾ АН-348АМ ⁴⁾	Св-08ГА ¹⁾ Св-ЮГА ¹⁾ Св-10Г ²⁾ ¹⁾ Св-08ХМ Св-10НМА Св-08ХГСМА Св-10ХГ ²⁾ СМА	Св-08Г ²⁾ С ²⁾ Св-08ГСМТ Св-10ГСМТ Св-10ГСНТ	ПП-АН29 ПП-АН59 ПП-АН61 ПП-АН69 Megafil-710М Megafil-713R Megafil-821R ²⁾	ПП-АНІ9 ПП-АНІ9Н ПП-АН45	
	С590 С590К С620	ГОСТ 27772	АН-43 АН-17М	Св-08ХН ²⁾ ГМЮ Св-10НМА	Св-08ХГСМА Св-10ХГ ²⁾ СМА Св-10ГСМТ	ПП-АН67 Megafil-822R ²⁾	ПП-АН30	Э60А УОНИ 13/65 АНО-33 АНО-ТМ60 Э70 АНП-2 АНП-11 АНО-ТМ70

Продовження таблиці Г.1

Група конст-рукцій	Клас міцності прокату (найменування, марка сталі)	Державний стандарт, нормативний документ	Марки матеріалів для зварювання					
			під флюсом		у вуглекислому газі за ДСТУ 4817 або в суміші його з аргоном за ГОСТ 10157		Самозахисним порошковим дротом згідно з ГОСТ 26271	Покритими електродами типу згідно з ГОСТ 9467
			флюс згідно з ГОСТ 9087	зварювальний дріт згідно з ГОСТ 2246	дротом суцільного перерізу згідно з ГОСТ 2246	порошковим дротом згідно з ГОСТ 26271		
3,4	Від С235 до С275 вкл.	ГОСТ 27772 ГОСТ 14637 ДСТУ 4484/ГОСТ 535 ДСТУ EN 10025-2	АН-348А АН-348АД ¹⁾ АН-60 АН-348ПМ ⁴⁾ АН-348АМ ⁴⁾	Св-08 Св-08А Св-08ГА ⁵⁾	Св-08Г2С		ПП-АН1	Э-46 АНО-4 АНО-44 АНО-13 АНО-36 АНО-37 АНО-29М АНО-24 АНО-6У ОЗС-12 ОЗС-4А МР-3
	Від С295 до С355 вкл.	ГОСТ 27772 ГОСТ 19281	АН-47 АН-47Д АН-348А АН-348АД АН-60 АН-348ПМ ⁴⁾ АН-348АМ ⁴⁾	Св-08А ³⁾ Св-08ГА Св-10ГА ⁵⁾ Св-10Г2 ⁵⁾	Св-08Г2С	ПП-АН8 ПП-АН59	ПП-АН3 ПП-АН19 ПП-АН19Н	Э50А УОНИ 13/55 УОНИ 13/55СМ УОНИ 13/55ФК ДСК-55ФК ИТС-4С
	С345К (10ХНДП)	ГОСТ 27772 ГОСТ 19281	АН-348А АН-348АД	Св-08Х1ДЮ	Св-08Г2С	ПП-АН59 ПП-АН61	ПП-АН19 ПП-АН19Н	Э50А ОЗС-18 КД-П

Кінець таблиці Г.1

Група кон-струкцій	Клас міцності прокату (найменування, марка сталі)	Державний стандарт, нормативний документ	Марки матеріалів для зварювання					
			під флюсом		у вуглекислому газі за ДСТУ 4817 або в суміші його з аргонем за ГОСТ 10157		Самозахисним порошковим дротом згідно з ГОСТ 26271	Покритими електродами типу згідно з ГОСТ 9467
			флюс згідно з ГОСТ 9087	зварювальний дріт згідно з ГОСТ 2246	дротом суцільного перерізу згідно з ГОСТ 2246	порошковим дротом згідно з ГОСТ 26271		
3,4	Від С390 до С440 вкл.	ГОСТ 19281 ДСТУ EN 10025-3 ДСТУ EN 10025-4	АН-47 АН-47Д АН-348А АН-348АД АН-60 АН-348ПМ ⁴⁾ АН-348АМ ⁴⁾	Св-08ГА Св-10ГА Св-10Г2	Св-08Г2С	ПП-АН8	ПП-АН3 ПП-АН19 ПП-АН19Н	Э50А АНО-11 АНО-12 АНО-12С АНО-9 АНО-ТМ/СХ
	Від С460 до С500 вкл.	ГОСТ 27772 ГОСТ 19281 ДСТУ EN 10025-4	АН-47 АН-47Д АН-17М АН-348А АН-348АД АН-60 АН-348ПМ ⁴⁾ АН-348АМ ⁴⁾	Св-08ГА Св-10ГА Св-10Г2	Св-08Г2С ²⁾	ПП-АН8	ПП-АН3 ПП-АН19 ПП-АН19Н	
¹⁾ Застосування флюсу АН-348А (АН-348-АД) вимагає проведення додаткового контролю механічних властивостей металу шва при зварюванні з'єднань елементів завтовшки понад 32 мм. ²⁾ При зварюванні у суміші газів із вмістом аргону не менше 75%. ³⁾ Для кутових швів. ⁴⁾ Для кутових швів з катетом до 8 мм. ⁵⁾ Тільки для стикових з'єднань. Примітка. При відповідному обґрунтуванні для зварювання конструкцій допускається використовувати зварювальні матеріали (дроти, флюси, захисні гази, електроди), не зазначені в цій таблиці. При цьому властивості металу шва, що виконується з їх застосуванням, повинні бути не гірші від властивостей, які забезпечуються застосуванням матеріалів згідно з цією таблицею.								

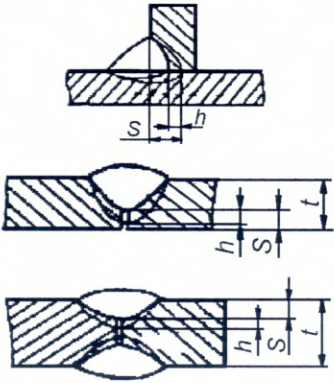
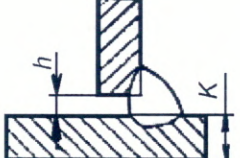
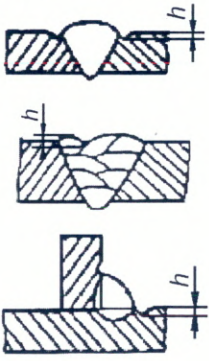
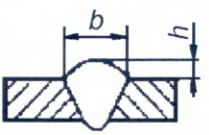
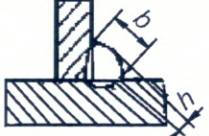
ДОДАТОК Д
(обов'язковий)

ВИМОГИ ЩОДО ЯКОСТІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ

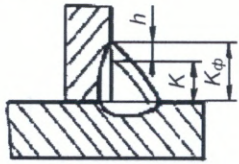
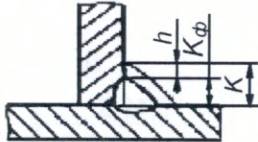
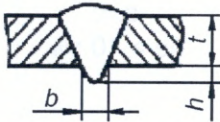
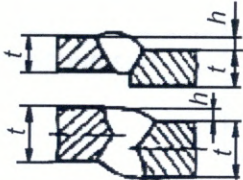
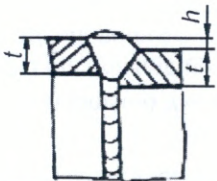
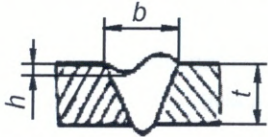
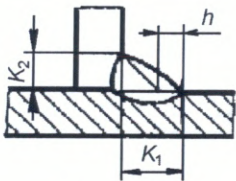
Таблиця Д.1 – Допустимі дефекти

Вид дефекту	Характеристика дефекту за розмірами, формою і розташуванням	Допустимі дефекти для категорій швів		
		I	II	III
1 Тріщини	Незалежно від розміру, виду і орієнтації	Не допускаються		
2 Пори, пористість	Допустима площа пор в залежності від площі проекції шва на контрольній ділянці*	1 %	2 %	4 %
	Допустимий розмір одиночної пори у шві:			
	стиковому	$d \leq 0,2S$	$d \leq 0,25S$	$d \leq 0,35S$
	кутовому,	$d \leq 0,2K$	$d \leq 0,25K$	$d \leq 0,3K$
	але не більше	3 мм	4 мм	5 мм
3 Скупчення пор	Допустима площа пор відносно площі ділянки шва з дефектом**	4 %	8 %	16 %
	Допустимий розмір одиночної пори у шві:			
	стиковому	$d \leq 0,2S$	$d \leq 0,25S$	$d \leq 0,3S$
	кутовому,	$d \leq 0,2K$	$d \leq 0,25K$	$d \leq 0,3K$
	але не більше	2 мм	3 мм	4 мм
	Відстань між скупченнями	$L \geq 12t$	$L \geq 12t$	$L \geq 12t$
4 Газові порожнини та свищі	Довгі дефекти	Не допускаються		
	Короткі дефекти у шві:			
	стиковому	$h \leq 0,2S$	$h \leq 0,25S$	$h \leq 0,3S$
	кутовому	$h \leq 0,2K$	$h \leq 0,25K$	$h \leq 0,3K$
	Допустимий розмір газової порожнини або свища	2 мм	3 мм	4 мм
5 Шлакові включення	Довгі дефекти	Не допускаються		
	Короткі дефекти швів:			
	стикових	$h \leq 0,2S$	$h \leq 0,25S$	$h \leq 0,3S$
	кутових,	$h \leq 0,2K$	$h \leq 0,25K$	$h \leq 0,3K$
	але не більше	2 мм	3 мм	4 мм
6 Вкраплення міді, вольфраму та іншого металу	Сторонні металеві вкраплення	Не допускаються		
7 Непровари та несплавлення	Довгі дефекти	Не допускаються		
	Короткі непровари швів:	Не допускаються		
	стикових			$h \leq 0,1S$
	кутових			$h \leq 0,1K$
	Несплавлення	Не допускаються		

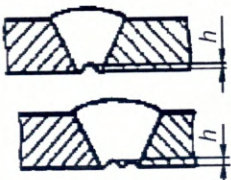
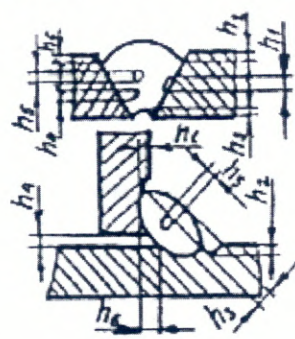
Продовження таблиці Д.1

Вид дефекту	Характеристика дефекту за розмірами, формою і розташуванням	Допустимі дефекти для категорій швів		
		I	II	III
8 Непровар (неповне проплавлення)		Дефекти не допускаються	Довгі дефекти не допускаються	
			Короткі дефекти:	
			$h \leq 0,1S$, але не $> 1,5$ мм	$h \leq 0,2S$, але не > 2 мм
9 Зазор між деталями в з'єднанні	Значний або малий зазор між деталями  В окремих випадках перевищення зазору може бути компенсовано збільшенням K	$h < 0,5$ мм + 0,1K, але не > 2 мм	$h \leq 0,5$ мм + 0,15K, але не > 3 мм	$h \leq 1$ мм + 0,2K, але не > 4 мм
10 Підрізи	Перехід від шва до основного металу, як і обрис підрізів повинні бути плавними 	$h \leq 0,5$ мм	$h \leq 1$ мм	$h \leq 1,5$ мм
11 Опуклість швів: стикового	Переходи від шва до основного металу повинні бути плавними 	$h \leq 1$ мм + 0,1b, але не > 5 мм	$h \leq 1$ мм + 0,15b, але не > 7 мм	$h \leq 1$ мм + 0,25b, але не > 10 мм
кутового		≤ 3 мм	≤ 4 мм	≤ 5 мм

Продовження таблиці Д.1

Вид дефекту	Характеристика дефекту за розмірами, формою і розташуванням	Допустимі дефекти для категорій швів		
		I	II	III
12 Збільшення катета шва	Перевищення катета K_ϕ не є дефектом  $h = K_\phi - K$	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,1K$, але не $> 2 \text{ мм}$	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,15K$, але не $> 3 \text{ мм}$	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,2K$, але не $> 5 \text{ мм}$
13 Зменшення катета кутового шва	 $h = K - K_\phi$	Не допускаються	Довгі дефекти не допускаються	
			Короткі дефекти:	
			$h \leq 0,3 \text{ мм} + 0,1K$, але не $> 1 \text{ мм}$	але не $> 2 \text{ мм}$
14 Опуклість кореня шва	Надмірне проплавлення кореня шва 	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,3b$, але не $> 3 \text{ мм}$	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,6b$, але не $> 4 \text{ мм}$	$h \leq 1 \text{ мм} + 1,2b$, але не $> 5 \text{ мм}$
15 Зміщення кромок при зварюванні	а)	а) з повздовжніми швами		
		$h \leq 0,1t$, але не $> 3 \text{ мм}$	$h \leq 0,15t$, але не $> 4 \text{ мм}$	$h \leq 0,25t$, але не $> 5 \text{ мм}$
	б)	б) кільцеві шви		
		$h \leq 0,2t$, але не $> 2 \text{ мм}$	$h \leq 0,3t$, але не $> 3 \text{ мм}$	$h \leq 0,5t$, але не $> 4 \text{ мм}$
16 Угнутість шва	Перехід від шва до основного металу повинен бути плавним 	Довгі дефекти не допускаються		
		Короткі дефекти:		
		$h \leq 0,05t$, але не $> 0,5 \text{ мм}$	$h \leq 0,1t$, але не $> 1 \text{ мм}$	$h \leq 0,2t$, але не $> 2 \text{ мм}$
17 Асиметрія кутового шва	 $h = K_1 - K_2$	$h \leq 1,5 \text{ мм} + 0,1K$	$h \leq 2 \text{ мм} + 0,1K$	$h \leq 2 \text{ мм} + 0,15K$
		У випадку, якщо це не передбачено в КМ (КМД)		

Кінець таблиці Д.1

Вид дефекту	Характеристика дефекту за розмірами, формою і розташуванням	Допустимі дефекти для категорій швів		
		I	II	III
18 Угнутість кореня шва		$h \leq 0,5 \text{ мм}$	$h \leq 1 \text{ мм}$	$h \leq 1,5 \text{ мм}$
19 Напливи		Не допускаються		
22 Сукупність значень дефектів в поперечному перерізі шва	Допустима сумарна висота коротких дефектів Σh : $h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 \leq \Sigma h$ 	Для $S \leq 10 \text{ мм}$, $K \leq 8 \text{ мм}$		
		0,15S	0,2S	0,25S
		0,15K	0,2K	0,2K
		Для $S > 10 \text{ мм}$, $K > 8 \text{ мм}$		
		0,20S 0,2K , але не > 10 мм	0,25S 0,25K , але не > 10 мм	0,30S 0,3K , але не > 10 мм
Бризки розплавленого металу на поверхні металу		Без виправлення не допускаються		
Задири поверхні металу при видаленні тимчасових пристроїв				
Місцеві ушкодження від шліфування і різання				
Зменшення товщини металу після шліфування				
* Площа проекції шва на площину, що паралельна поверхні з'єднання, дорівнює добутку ширини на довжину шва на ділянці, де оцінюється дефект (на дефектній ділянці, що оцінюється ?). ** Сумарна площа скупчення пор визначається у відсотках від більшої із двох площ: поверхні, що об'єднує всі пори, або кола із діаметром, який дорівнює ширині шва Примітка 1. Довгі дефекти – це один або декілька дефектів довжиною більше 25 мм на кожних 100 мм шва або мінімум 25 % довжини шва менше ніж 100 мм. Примітка 2. Короткі дефекти – це один або декілька дефектів довжиною не більше 25 мм на кожних 100 мм шва або максимум 25 % довжини для шва менше ніж 100 мм. Умовні позначки: K (K_ϕ) – номінальна (фактична) величина катета кутового шва, мм; S (S_ϕ) – номінальна (фактична) величина стикового шва, мм; t – товщина металу, мм; d – діаметр дефекту, мм; h – ширина або висота дефекту, мм; e – фактична товщина стикового шва, мм; L – відстань між дефектами або дефектними ділянками, мм.				

ДОДАТОК Е
(довідковий)

Форма супроводжувальної документації на сталеві будівельні конструкції (СБК)

№ _____

м. _____

" ____ " _____ 20 ____

1 Найменування об'єкта _____

2 Вид/найменування СБК _____

3 Загальна вага СБК за кресленнями КМД _____

4 Замовник _____
(найменування, адреса)

5 № договору (замовлення) на виготовлення/постачання _____

6 Виготовлювач СБК _____
(назва підприємства, адреса,
реєстраційно-дозвільні документи на право виготовлення конструкцій)

7 Конструкції, виготовлені за робочими кресленнями КМД _____
(індекс, № креслень, розробник)

які розроблені у відповідності з робочими кресленнями марки КМ _____
(індекс, № креслень, розробник проекту)

8 СБК виготовлені:
початок _____
закінчення _____

9 СБК виготовлені із сталей _____
(клас/марка, позначка стандартів)

які відповідають вимогам проекту КМ.

10 Зварні з'єднання виконані атестованими в установленому порядку зварювальниками і відповідають вимогам _____
(перелік стандартів)

11 Застосовані для зварювання матеріали:

електроди _____
(марка, тип, стандарт)

дріт зварювальний _____
(марка, стандарт)

флюс _____
(марка, стандарт)

захисні гази _____
(найменування, ґатунок, стандарт)

відповідають вимогам проектної і нормативно-технічної документації

12 Згідно з договором на постачання СБК захищені від корозії:

гарячим цинкуванням _____
(товщина в мкм)

огрунтовані _____
(кількість шарів, марка ґрунту)

пофарбовані _____
(кількість шарів, марка фарби)

13 Підставою для складання супроводжувальної документації на виготовлені конструкції є приймальні акти _____
(дати оформлення та номери актів)

14 Відповідно до умов договору і вимог щодо правил виготовлення СБК до супроводжувальної документації додаються:

_____ (перелік і кількість документів, за необхідності – схеми складань,

_____ результати фізичних методів контролю зварних швів)

15 Ця супроводжувальна документація підтверджує якість виготовлених СБК і їх відповідність вимогам нормативної та проектної документації.

Примітка. Документи щодо якості та сертифікати на металопродукт, на зварювальні матеріали і матеріали захисту від корозії, а також посвідчення зварювальників, протоколи випробувань контрольних зразків зберігаються у виготовлювача СБК.

Відповідальний представник
виготовлювача

_____ (посада)

_____ (підпис)

_____ (П.І.Б., дата)

М.П.

УКНД 91.080.10

Ключові слова: сталеві конструкції, виготовлення, складання, зварювання, болтові з'єднання, захист від корозії, покриття захисні, агресивні середовища.

Редактор – А.О. Луковська
Комп'ютерна верстка – В.Б. Чукашкіна

Формат 60x84¹/₈. Папір офсетний. Гарнітура "Arial".
Друк офсетний.

Державне підприємство "Укрархбудінформ".
вул. М. Кривоноса, 2А, м. Київ-37, 03037, Україна.
Тел. 249-36-62
Відділ реалізації: тел.факс (044) 249-36-62 (63, 64)
E-mail: uabi90@ukr.net

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців
ДК № 690 від 27.11.2001 р.