

6. ВИРОБНИЦТВО ПЕРІОДИЧНИХ ПРОФІЛЕЙ

6.1 Загальні відомості

У зв'язку із широким розвитком машинобудування, постійним удосконаленням машин і технічним прогресом у технології виготовлення машин виникає все більша необхідність в одержанні більш економічної заготовки, а також профілів складної форми.

До економічної вихідної заготовки можна віднести ряд періодичних профілів, що представляють собою круглу сталь зі змінним перетином на певній довжині розкату. Так, наприклад, для виготовлення осей і півосей вантажних автомобілів потрібні профілі змінного перетину, які раніше виходили шляхом обточування заготовки круглого перетину на токарських верстатах. При цьому був високий видатковий коефіцієнт металу — багато металу йшло в стружку. До того ж вартість виготовлення осі або півосі автомобіля була набагато більше, ніж у випадку, якщо заздалегідь задається для остаточної обробки заготовка змінного перетину.

У цей час такі профілі, як правило, одержують способом гарячої прокатки на спеціальних станах або на звичайних прокатних станах, але з певним калібруванням прокатних валків. До профілів періодичних перетинів ставляться східчасті й конічні вали й осі, півосі для автомобілів, торсіонні вали, шпинделі текстильних веретен і ін. Якщо ці профілі робити різанням, то витрата металу в стружку може досягати 25%.

У цей час встановлено кілька станів поперечно-гвинтової прокатки (Московський завод малолітражних автомобілів, Конотопський завод «Червоний металіст», Мінський тракторний завод, Челябінський електромашинобудівний завод і ін.).

Розглянуті типи станів класифікуються головним чином по найбільшому діаметру споживаної заготовки, що й прокочується. Прийнята наступна градація: 10, 20, 50, 70, 80, 100, 120, 220 мм. Швидкість прокатки на цих станах 2-6 м/хв, натяг 1--60 тс. У зв'язку із широким діапазоном розмірів діаметрів вихідної заготовки відповідно виходить і різна продуктивність станів — від 0,02 до 33 т/год.

На металургійному заводі ім. Держинського встановлений стан, призначений для одержання періодичних профілів з будь-яким змінним перетином по довжині готового розкату.

Технологічний процес прокатки профілів на цьому стані порівняно простий. У якості вихідної заготовки застосовується сталь кругла певних розмірів по діаметру. Довжина заготовки, як і діаметр її, визначаються виходячи з розмірів кінцевого профілю й загальної витяжки. Попередньо нагріта заготовка в печі надходить на стан, де й здійснюється її прокатка.

Прокатний стан являє собою установку типу токарського верстата, на напрямних станини якої переміщається тягучий візок із захватом для

заготовки. Приводні прокатні валки змонтовані так, що можуть змінювати своє положення, утворюючи просвіт певних розмірів; число валків — три.

Таким чином, у міру зміни просвіту, що утворюється, між валками й протягання заготовки виходить готовий профіль змінного перетину.

Далі розкат може розрізатися на мірні, згідно розкрию, довжини й зазнати обробці на наступних технологічних операціях.

Слід зазначити, що одержання профілів змінного перетину по даній технологічній схемі не є складним. Більшою перевагою є певною мірою незалежність процесу прокатки й розмірів заготовки від кінцевого профілю; переходи з один профилерозміру на іншій не вимагають зупинок стану для перевалок або зміни калібру. Сам процес прокатки на стані може бути безперервним у часі, якщо стан забезпечується необхідною заготовкою.

Новим технічним розв'язком є прокатка періодичних профілів складних перетинів у двухвалковій або багатовалковій кліті. При використанні кожної з названих клітей неодмінною умовою є твердий кінематичний зв'язок валків між собою й точно розраховані діаметри валків, довжина окружності яких визначає виконання профілю по довжині, кратність числа профілів, що відповідає довжині окружності.

Останнім часом широке поширення одержали багатовалкові прокатні кліті, що забезпечують одночасне обтиснення по всім периметру смуги, що прокочується.

Такі кліті можуть бути використані для прокатки періодичних профілів будь-якому ступеня складності. Звичайне число валків — три або чотири. Усі валки також перебувають у твердому кінематичному зв'язку і є приводними, що є гарантією одержання профілю високої точності за формою й розмірам.

Для чотирьохвалкової кліті може бути застосоване оформлення привода тільки двох валків, якщо в сортамент профілів, що прокочуються, входять найпростіші фасонно-періодичні профілі лише з однією періодичністю.

У тривалковому калібрі при прокатці періодичних профілів кінематичний зв'язок усіх валків обов'язкова, тому що в сортаменті немає таких профілів, де б була допущена відома несиметричність в оформленні елементів періодичності.

Техніко-економічні показники роботи станів визначаються виходячи із сортаменту профілів і прийнятих технологічних параметрів для даного стану.

6.2 Отримання періодичних профілей прокаткою

Повздовжньо-періодична прокатка (ППП)

ППП виконують у двох- (а), трьох- (б), чотирьох- (в) валкових станах, а також у стан-пресі (г) (рисунки б.1).

Періодичні профілі підрозділяють на наступні типи:

1 — з періодичністю профілю лише з боку одного валка;

2 – з періодичністю профілю з боку двох (або декількох валків).

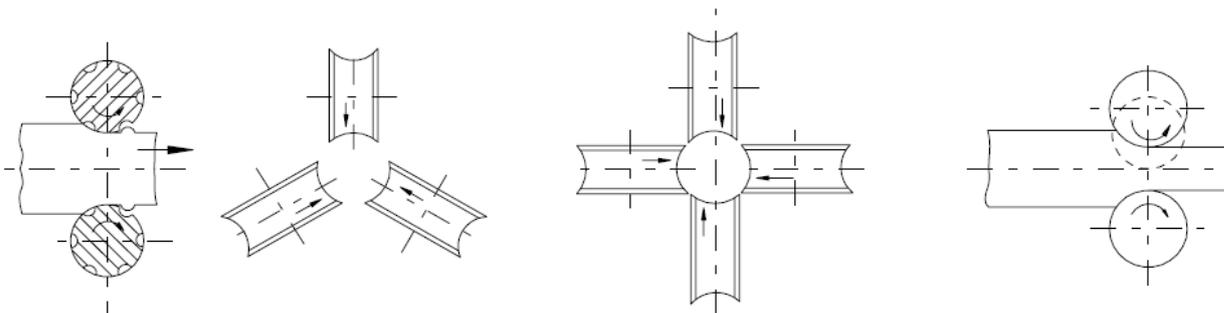


Рисунок - 6.1. Схеми станів ППП

а – двухвалкова; б – тривалкова; в – чотирьохвалкова ; г – стан-прес

Перший тип: калібр одного має змінний профіль, а на другому (або інших) нарізається струмок постійного перетину.

Другий тип: обидва валка (або всі валки) мають змінний профіль струмків; однак по куту повороту відносно один одного валки можуть бути встановлюватися довільно, точного збігу фігур не потрібно.

Профілі першого й другого видів можна прокочувати на сортових прокатних станах або вальцях. Періодичні профілі із плавними переходами можна прокочувати на стані-пресі (рисунок 6.1 г), що має гладкі валки постійного радіуса, що переміщуються в процесі прокатки відносно один одного.

Поперечна, поперечно-клинова, поперечно-гвинтова прокатка

При поперечній прокатці інструмент надає заготовці обертовий рух, у зв'язку із цим поперечна прокатка і її різновиди (поперечно-гвинтова й поперечно-клинова) служать лише для обробки тіл обертання, обробляючи метал у поперечному напрямку.

Продуктивність процесу в порівнянні з обробкою на токарських автоматах збільшується більш ніж в 10 раз, коефіцієнт використання металу (КВМ) більше на 30...60%. Підвищується якість продукції, міцність і зносостійкість.

Поперечна прокатка може здійснюватися у двухвалковому або тривалковому прокатному стані (рисунок 6.2 а-г), валки якого обертаються в одну сторону, надаючи заготовці, що перебуває між ними, обертання у зворотну сторону.

Для забезпечення безперервності процесу при проходженні заготовки через зону деформації окружні швидкості валків двухвалкового прокатного стану мають нерівні величини ($V_1 > V_2$) за рахунок різних робочих діаметрів валків ($D_1 > D_2$).

Для просування заготовки через осередок деформації застосовуються спеціальні пристрої, що проштовхують, тобто прикладається зусилля Q .

Обтиснення заготовки в міру її обертання між валками проводиться зближенням валків у процесі поперечної прокатки (б-г). Таке приймання використовують при прокатці шестірень. У цьому випадку застосовується

примусове синхронне обертання заготовки з метою одержання точних зубів шестірень.

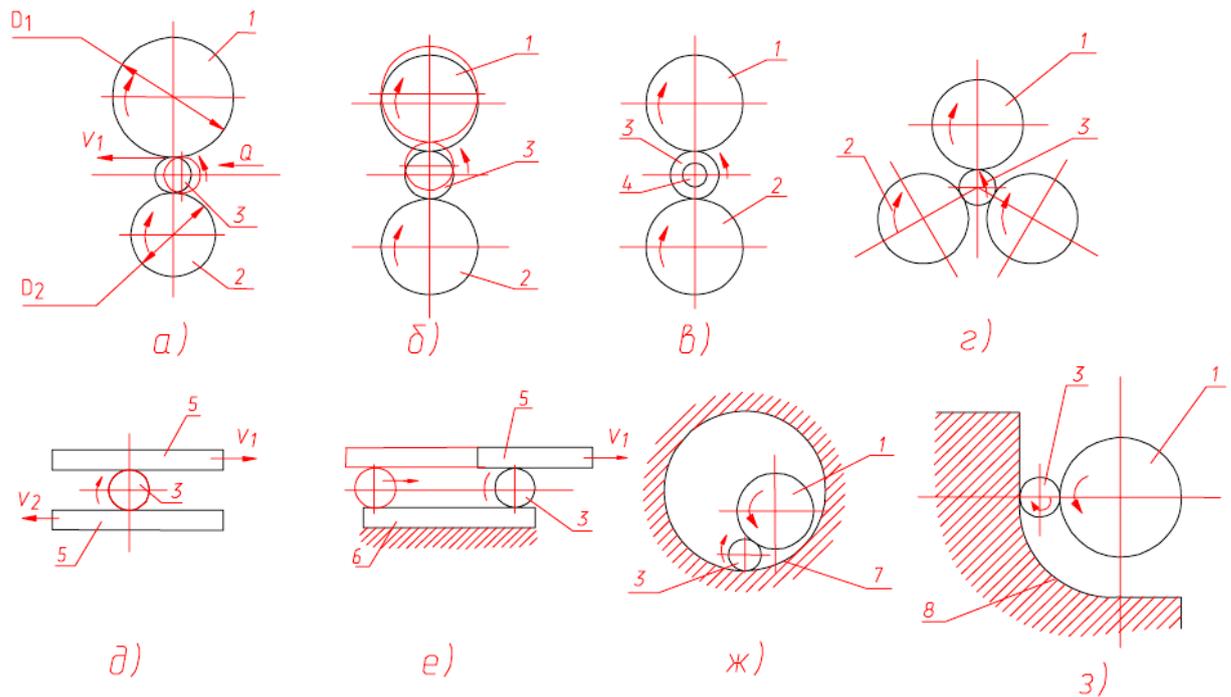


Рисунок - 6.2. Схеми поперечної прокатки:

1,2 — валки; 3 — заготовка; 4 — оправлення; 5 — рухлива плита; 6 — нерухлива плита; 7 — барабан; 8- сегмент.

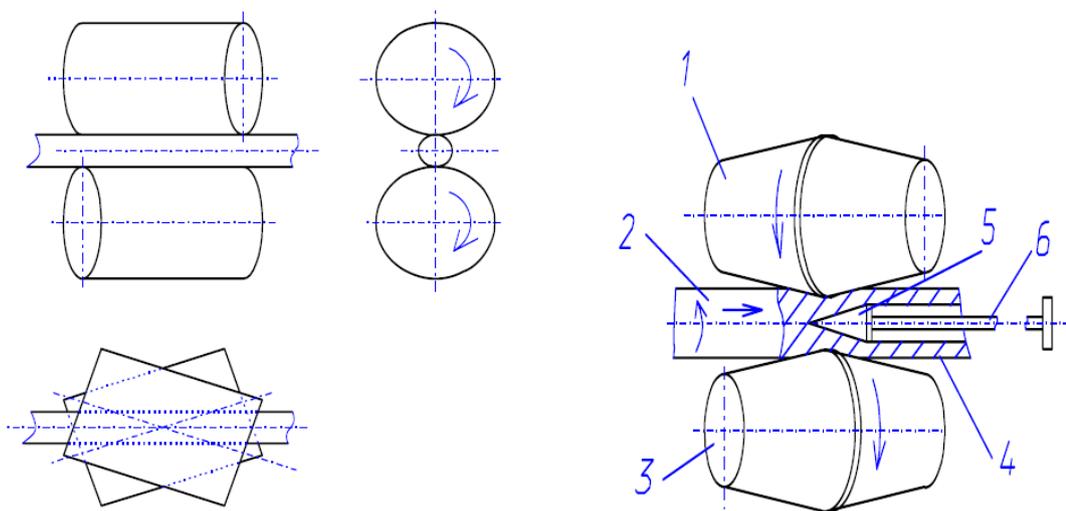


Рис.6.3. Основні схеми поперечно- гвинтової прокатки:

1 – лівий валок; 2 – заготовка; 3 – правий валок; 4 – гільза; 5 – оправлення; 6 – штанга

Поперечну прокатку порожніх виробів виконують на оправленні (в). Поперечну прокатку можна робити в інструменті, що поступально рухається (д, е), як без переміщення осі заготовки ($V_1 = V_{2,д}$), так і при її переміщенні ($V_1 > V_{2,е}$). У такий спосіб роблять накатку різьблення на різьбонакатних

верстатах. Поперечну прокатку здійснюють також у барабаних верстатах (ж), у валково-сегментних верстатах (з).

Поперечно-гвинтова прокатка (коса прокатка) — різновид поперечної прокатки, коли валки двох- і тривалкового стану розташовуються під кутом друг до друга й до осі заготовки, яка одержує не тільки обертовий рух, але й рух уздовж осі заготовки, що сприяє безперервності процесу.

Поперечно-гвинтову прокатку застосовують при виробництві труб і трубних заготовок на двох- і тривалкових станах (рисунок 6.3), втулок різних видів, для підготовки заготовок під штампування.

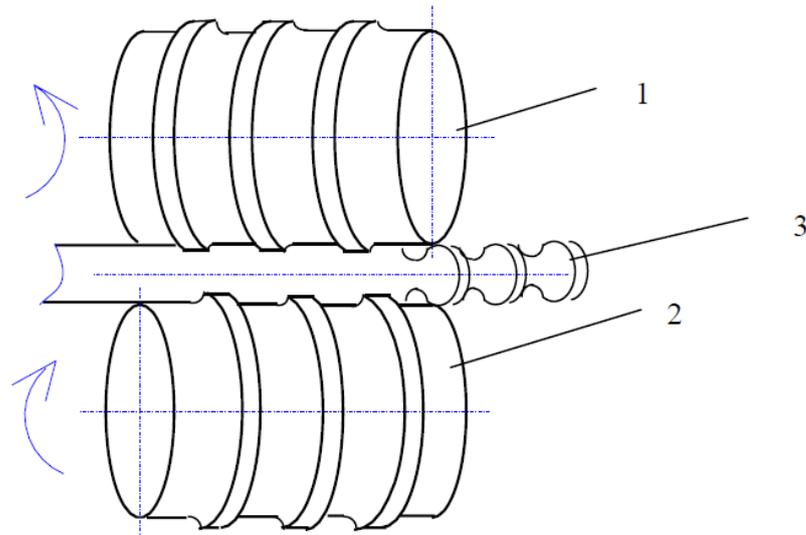


Рисунок - 6.4. Поперечно-гвинтова прокатка в спіральних калібрах
1, 2 — валки; 3 — заготовка

Поперечно-клинову прокатку виконують в інструменті, що має бічні похилі грані, розташовані під кутом до площини обертання.

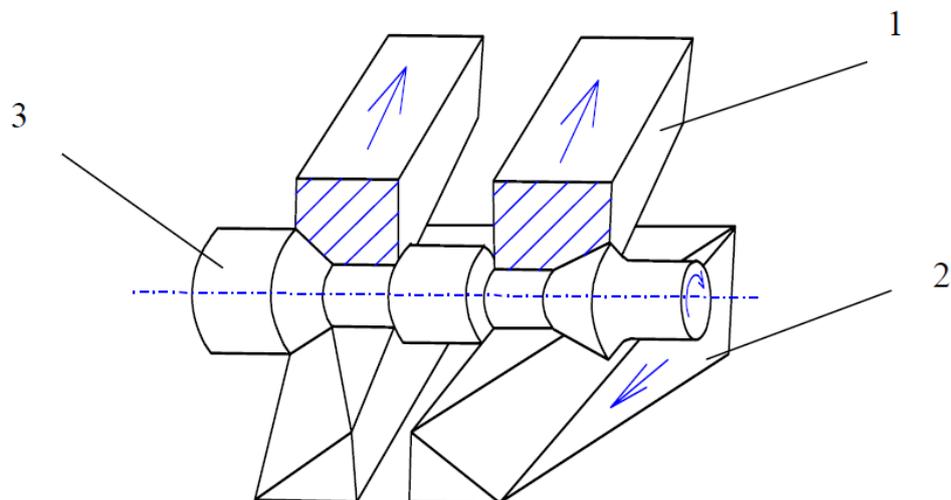


Рисунок - 6.5. Схема поперечно-клинової прокатки
1,2 – інструмент; 3 – заготовка

У процесі прокатки ці грані змушують переміщатися надлишок металу, що виникають при впровадженні інструмента в заготовку, тобто сприяють перерозподілу металу уздовж осі заготовки. частина, що залишився, металу на даній ділянці прокочується між інструментами, здобуваючи їх профіль у поздовжньому перетині тіла обертання (рисунок 6.4).

При русі інструмента обтиснення заготовки в міру її обертання відбувається поступово (у зонах прямого контакту), форма інструмента має вигляд клина.

Поперечно-клиновою прокаткою одержують, як готові вироби, так і заготовки під штампування (рисунок 6.5).

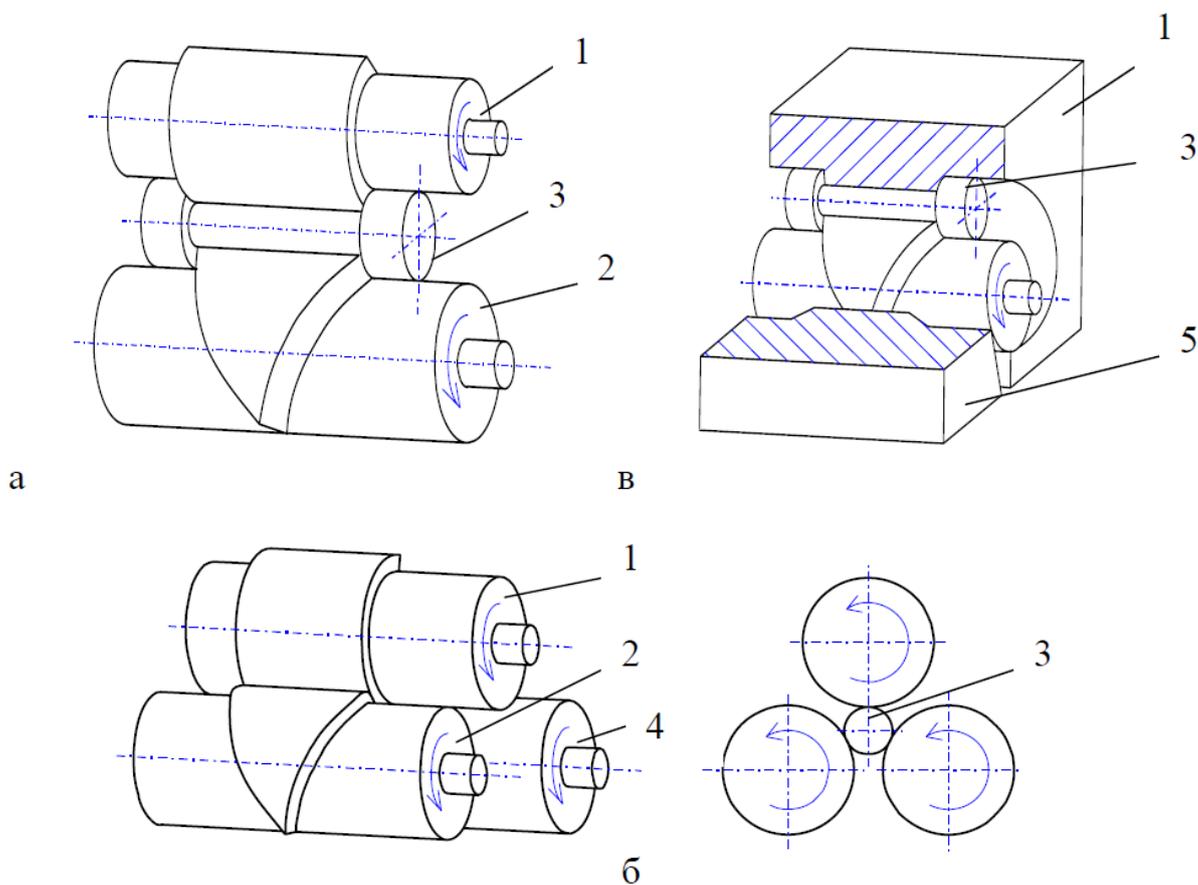


Рисунок - 6.6. Загальні схеми поперечно-клинової прокатки:
 а – двовалковий стан; б – тривалковий стан; в – валково-сегментний стан;
 1,2,4 – валки; 3 – заготовка; 5 – сегмент.

У двовалковому стані (рисунок 6.6, а) заготовка втримується в робочій зоні напрямними. Можлива прокатка виробів із прутка, що ефективно при виготовленні коротких деталей. Тривалкові стани (рисунок 6.6, б) знижують імовірність руйнування заготовки в її осьовій зоні. Валково-сегментний стан (рисунок 6.6., в) працює тільки зі штучною заготовкою при відносно невисоких вимогах по точності виробу.

6.3 Сортамент періодичного прокату

До цієї групи профілів відносять:

- періодичні профілі круглого перетину, одержувані методом поперечно-гвинтової прокатки на тривалкових станах поперечно-гвинтової прокатки (заготовки для деталей тракторів і автомобілів, валів електродвигунів, турбокомпресорів, текстильних машин і т.п.);
- періодичні профілі поздовжньої прокатки, що включають профілі для армування залізобетонних конструкцій, що прокочуються на звичайних сортопрокатних станах, і профілі, що прокочуються в спеціальних клітках сортових станів (балки передньої осі автомобілів, осі причепів, лемішні смуги з місцевим стовщенням і т.д.).

На деяких машинобудівних заводах установлені стани поперечно-гвинтової прокатки, на яких одержують різні періодичні профілі в основному для потреб власного виробництва.

Арматура сталевая. Арматурний прокат проводиться відповідно до вимог нормативних документів:

країни СНД:

- ГОСТ 5781. Сталь гарячекатана для армування залізобетонних конструкцій,
- СТО АСЧМ 7-93. Прокат періодичного профілю з арматурної сталі,
- ГОСТ 10884-94. Сталь арматурна термомеханічнозміцнена для залізобетонних конструкцій,
- ГОСТ Р 52544. Прокат арматурний, що зварюється періодичного профілю класів А500С и В500С для армування залізобетонних конструкцій;

Україна:

- ДСТУ 3760-98. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій,
- ДСТУ 10884-94. Сталь арматурна термомеханічнозміцнена для залізобетонних конструкцій;

Єврозона:

- EN 10080. Сталеві вироби для армування бетону. Придатна для зварювання сталевая арматури,
а також технічних умов, розроблених для окремих видів арматурного прокату.

Стандарти СТО АСЧМ 7-93 і ДСТУ 10884-94 орієнтовані на виготовлення гарячекатаної й термомеханічнозміцненої арматури класу А500С європейського зразка. ГОСТ Р 52544-2006 відрізняється від наведених вище стандартів тим, що він уніфікований по основних компонентах з Європейським стандартом EN 10080. Стандарт ДСТУ 3780 уведений в Україні зі скасуванням ГОСТ 5781 і ГОСТ 10884 і регламентує властивості арматурного прокату гладкого й періодичного профілю діаметром від 5,5 до 40 мм.

Європейські норми (EN 10080), на відміну від ДСТ, для арматурного прокату припускають наявність категорій пластичності: А, В, С. Класифікації арматур по класу міцності не припускають.

Арматура для залізобетонних конструкцій за ДСТУ 3760-98 (рис 6.7).

Загальні технічні умови на арматурний прокат регламентуються ДСТУ 3760-98, уведеним в Україні зі скасуванням ГОСТ 5781-82 і ГОСТ 10884-94. Даний стандарт поширюється на прокат арматурний гладкого й періодичного профілю діаметром від 5,5 до 40 мм, призначений для армування звичайних і попередньо напружених залізобетонних конструкцій. ДСТУ 3760-98 допускає за згодою виготовлювача зі споживачем виготовлення прокату з іншими періодичними профілями.



Рисунок - 6.7. Арматура по ДСТУ 3760-98

Відповідно до ДСТУ 3760-98 арматурний прокат (позначається індексом А) підрозділяють на класи. Класи визначаються залежно від нормованого значення умовної границі текучості в МПа.

Прокат підрозділяють на:

- що зварюється (позначається індексом З);
- стійкий проти корозійного розтріскування під напругою (позначається індексом К);
- що незварюється (без індекса З)
- нестійкий проти корозійного розтріскування (без індексу К).

Арматурний прокат виготовляють наступних класів:

- А240С с гладким профілем;
- А300С, А400С, А500С, А600, А600С, А600 ДО, А800, А800 ДО и А1000 з періодичним профілем.

Стандартом передбачене виготовлення арматурного прокату круглого гладкого профілю діаметром від 5,5 до 40 мм і періодичного профілю номінальним діаметром від 6,0 до 40 мм. Арматурний прокат поставляють у прутках і мотках. Арматурний прокат гладкого профілю класу А240 виготовляють за ДСТ 2590 звичайній точності (рисунок 6.8).

Арматурний прокат періодичного профілю повинен мати поперечні виступи серповидної форми, які не повинні з'єднуватися з поздовжніми виступами. Поздовжні виступи не обов'язкові.

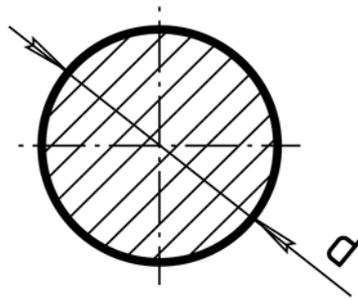


Рисунок - 6.8. Арматурний прокат гладкого профілю класу А240

Стандартом допускається виготовлення прокату проміжних розмірів і з іншим видом періодичного профілю (рисунок 6.9 та 6.10). Овальність гладкого арматурного прокату — за ГОСТ 2590. Овальність прокату періодичного профілю (різниця d_1 і d_2) повинна бути не більш 1,2 мм для прокату діаметром від 6 до 14 мм, не більш 1,6 мм для прокату діаметром від 16 до 25 мм і не більш 2,4 мм для прокату діаметром понад 25 мм.

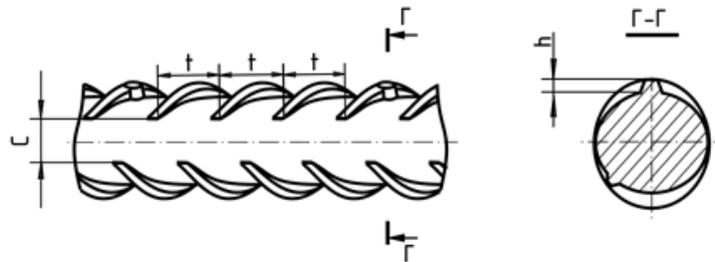


Рисунок - 6.9. Арматурний прокат періодичного профілю без поздовжніх виступів

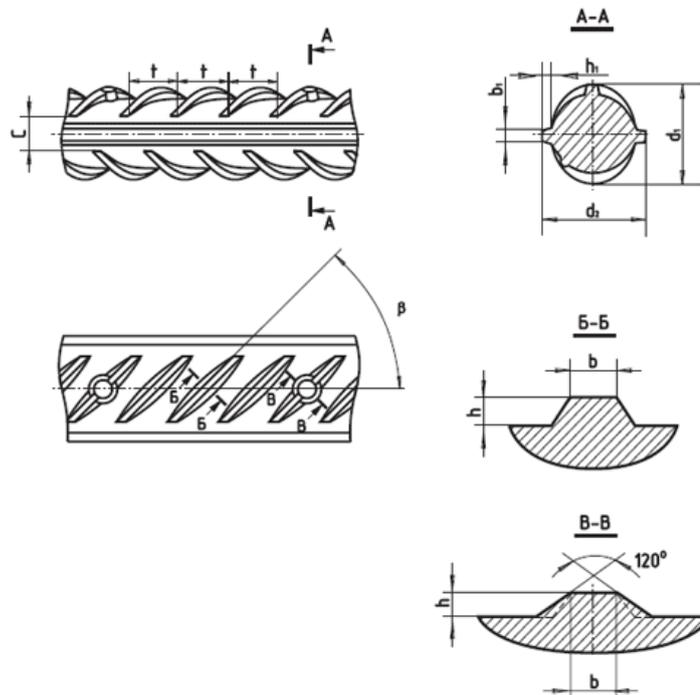


Рисунок - 6.10. Арматурний прокат періодичного профілю з поздовжніми виступами

Маркування, упакування, транспортування

Маркування й упакування — по ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566) з наступними доповненням:

- арматурний прокат у прутках упаковують у зв'язування масою не більш 15 т. При поставці арматурного прокату в мотках кожний моток повинен складатися з одного відрізка. Допускається поставка мотків, що полягають із двох відрізків, у кількості не більш 10 % від маси партії. Моток повинен бути щільно перев'язаний;
- арматурний прокат повинен мати прокатне маркування із кроком не більш 1,5 м у вигляді крапок, виступів або інших міток, що позначають (рисунок 6.11):
 - підприємство-виготовлювача (таблиця 6.1);
 - клас арматурного прокату (таблиця 6.2).

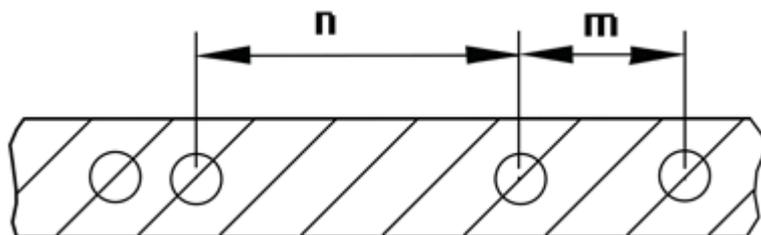


Рисунок - 6.11. Схема прокатного маркування арматурного прокату

На малюнку наведена схема маркування прокату А300С Дніпровським металургійним комбінатом шляхом нанесення міток на поперечні виступи. Підприємство-Виготовлювач і клас прокату визначаються кількістю поперечних виступів між мітками. Початок відліку — мітки на двох суміжних виступах.

Таблиця 6.1. Позначення підприємств-виробників арматури

Підприємство	Криворіжсталь	Дніпровський МК	Макіївський МК	Єнакіївський МЗ
Кількість виступів, n	1	3	6	7

Таблиця 6.2. Позначення класів арматури

Клас прокату	A300C	A400C	A500C	A600C, A600	A800 K, A800	A1000
Кількість виступів, m	2	3	1	4	5	6

Арматура для залізобетонних конструкцій за ГОСТ5781-82

У цей час ряд вітчизняних виробників металопрокату випускає арматурний прокат відповідно до ГОСТ 5781-82. ГОСТ 5781-82 відмінний на території України із введенням ДСТУ 3760-98. Даний стандарт поширюється на круглу гарячекатану сталь гладкого й періодичного профілю, призначену

для армування звичайних і попередньо напружених залізобетонних конструкцій.

Залежно від механічних властивостей арматурна сталь по даному стандарту підрозділяється на класи А-I (А240), А-II (А300), А-III (А400), А-IV (А600), А-V (А800), А-VI (А1000).

Арматурна сталь виготовляється в стрижнях або мотках. Арматурну сталь класу А-I (А240) виготовляють гладкою, класів А-II (А300), А-III (А400), А-IV (А600), А-V (А800) і А-VI (А1000) — періодичного профілю. На вимогу споживача сталь класів А-II (А300), А-III (А400), А-IV (А300) і А-V (А800) виготовляють гладкою.

Основні параметри й розміри. Номінальні діаметри періодичних профілів повинні відповідати номінальним діаметрам рівновеликих по площі поперечного переріза гладких профілів. Граничні відхилення діаметра гладких профілів повинні відповідати ГОСТ 2590–88 для звичайної точності прокатки.

Арматурна сталь класів А-II (А300) (рис 6.12) і Ас-II (Ас300) (рисунок 6.13) повинна мати виступи, що йдуть по гвинтових лініях з однаковим заходом на обох сторонах профілю.

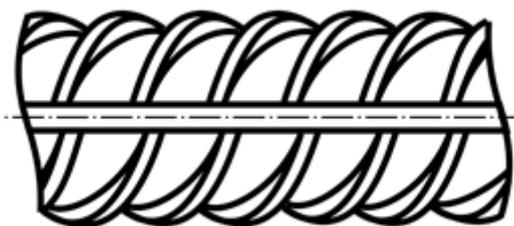


Рисунок - 6.12. Арматурна сталь класу А-II (А300) у звичайному виконанні

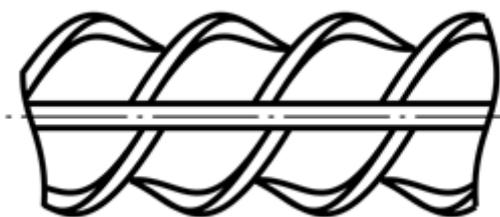


Рисунок - 6.13. Арматурна сталь класу Ас-II (Ас300) спеціального призначення

Сталь класів А-III (А400) (рисунок 6.14), А-IV (А600), А-V (А800), А-VI (А 1000) (рисунок 6.15) як звичайного, так і спеціального виконання повинна мати виступи по гвинтових лініях, що мають із однієї сторони профілю правий, а з іншого — лівий заходи.

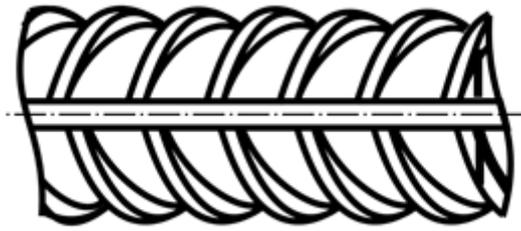


Рисунок - 6.14. Арматурна сталь класу А-ІІІ (А400) і класів А-ІV (А600), А-V (А800), А-VІ (А 1000)

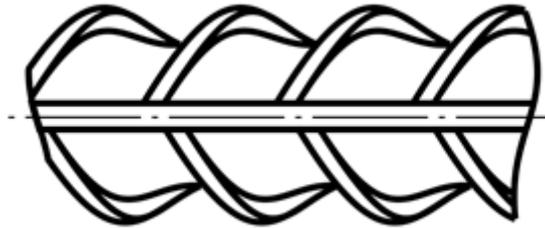


Рисунок - 6.15. Арматурна сталь класів А-ІV (А600), А-V (А800), А-VІ (А 1000) спеціального призначення

Відносні зсуви гвинтових виступів по сторонах профілю, поділюваних поздовжніми ребрами, не нормуються (рисунок 6.16, рис.6.17).

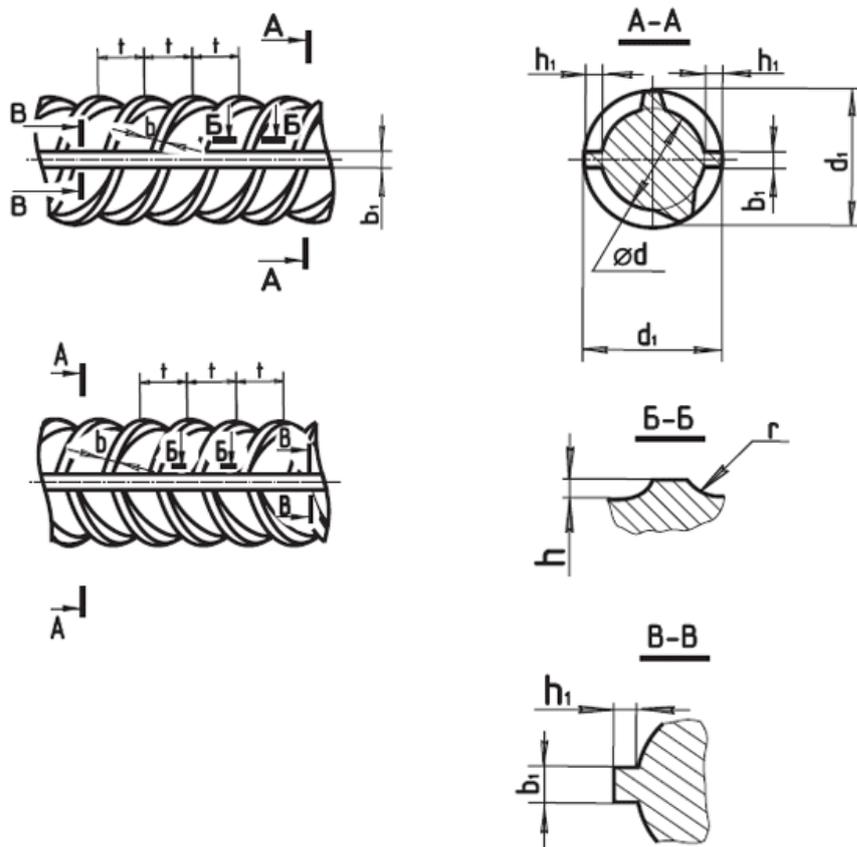


Рисунок - 6.16. Арматури за ГОСТ 5781-82 звичайного виконання

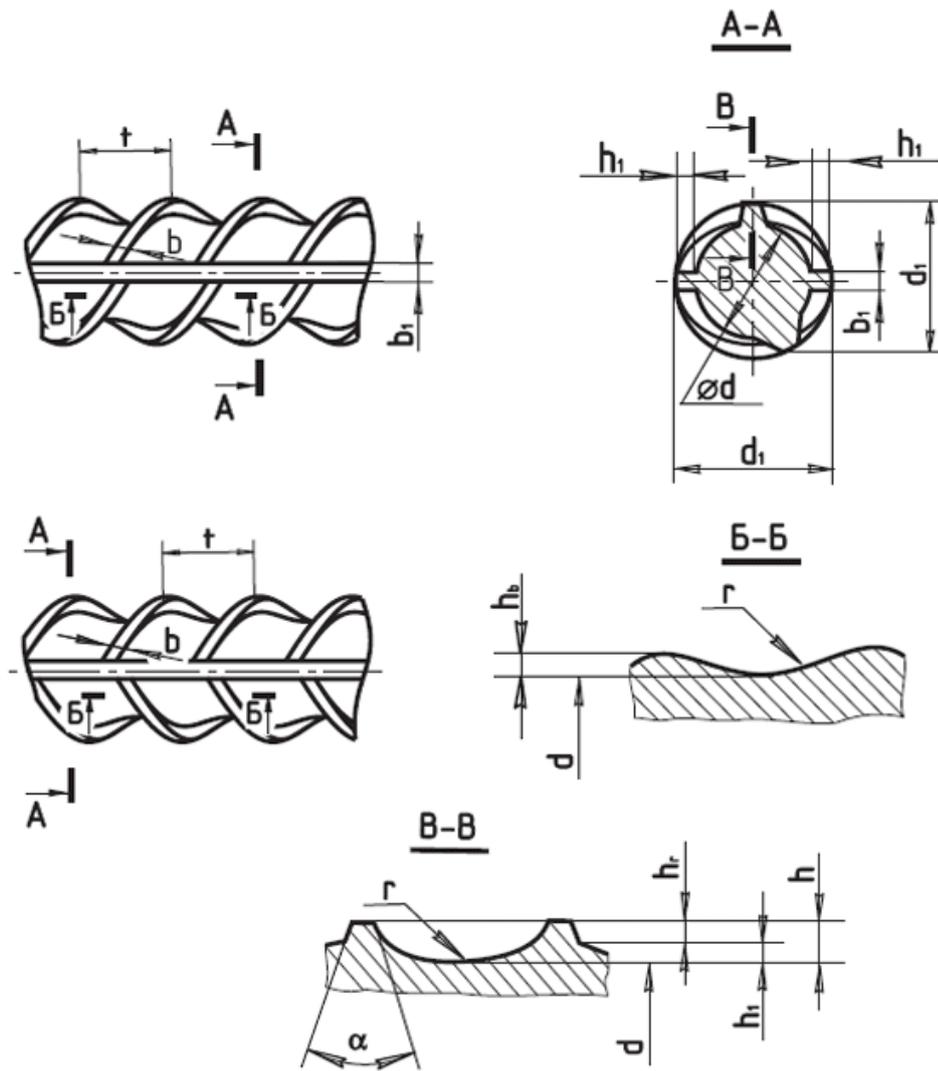


Рисунок - 6.17. Арматури за ГОСТ 5781-82 спеціального виконання

Маркування, упакування, транспортування. За ДСТУ 3058–95 (ГОСТ 7566–94) з доповненнями:

- кінці стрижнів з низьколегованих сталей класу А-IV (А600) повинні бути пофарбовані червоною фарбою, класу А-V — червоної й зеленої, класу А-VI (А1000) — червоної й синьої. Допускається фарбування зв'язувань на відстані 0,5 м від кінців;
- стрижні впаковують у зв'язування масою до 15 т, перев'язані дротом або катанкою. На вимогу споживача стрижні впаковують у зв'язування масою до 3 і 5 т;
- на зв'язування фарба наноситься смугами шириною не менш 20 мм на бічну поверхню по окружності (не менш 1/2 довжини окружності) на відстані не більш 500 мм від торця;
- на мотки фарба наноситься смугами шириною не менш 20 мм поперек витків із зовнішньої сторони мотка;
- на неупаковану продукцію фарба наноситься на торець або на бічну поверхню на відстані не більш 500 мм від торця;

- на ярлику, прикріпленому до кожного зв'язування стрижнів, наносять прийняте позначення класу арматурної сталі (наприклад, А-III) або умовна позначка класу по границі текучості (А400).

Умовні позначки

Арматурна сталь діаметром 20 мм, класу А-II (А300):

20 - А-II ГОСТ 5781-82.

Арматурна сталь діаметром 18 мм, класу А-I (А240):

18 - А-I ГОСТ 5781-82.

У позначенні стрижнів класу А-II (А300) спеціального призначення додається індекс «с»:

Ас-II (Ас300).

Арматура термомеханічнозміцнена для залізобетонних конструкцій за ГОСТ 10884-94.

Технічні умови на термомеханічно зміцнену арматуру регламентуються ГОСТ 10884–94. Даний стандарт поширюється на термомеханічно зміцнену арматурну сталь гладку й періодичного профілю діаметрами 6-40 мм, призначену для армування залізобетонних конструкцій.

Арматурну сталь по даному стандарту підрозділяють на класи в залежності:

- від механічних властивостей — класу міцності (установленого стандартом нормованого значення умовного або фізичної границі текучості);
- від експлуатаційних характеристик — на, що зварюється (індекс З), стійку проти корозійного розтріскування (індекс К).

Арматурну сталь виготовляють класів Ат400С, Ат500С, Ат600, Ат600С, Ат600 ДО, Ат800, Ат800 ДО, Ат1000, Ат1000 ДО и Ат1200 з періодичним профілем згідно з рисунком 6.18 та 6.19 або ГОСТ 5781. За узгодженням виготовлювача зі споживачем арматурну сталь класу міцності Ат800 і вище допускається виготовляти гладкою.

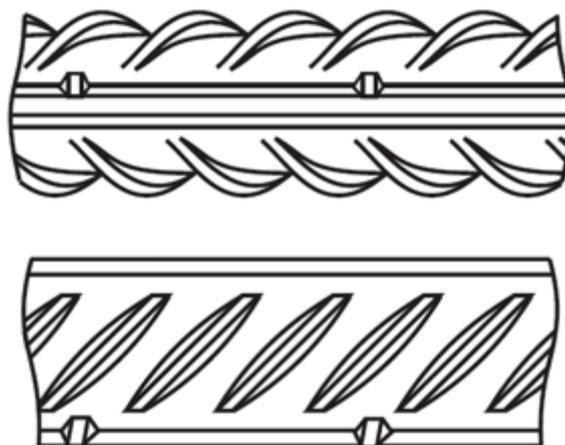


Рисунок - 6.18. Періодичний профіль арматур за ГОСТ 10884-94 з поздовжнім виступом

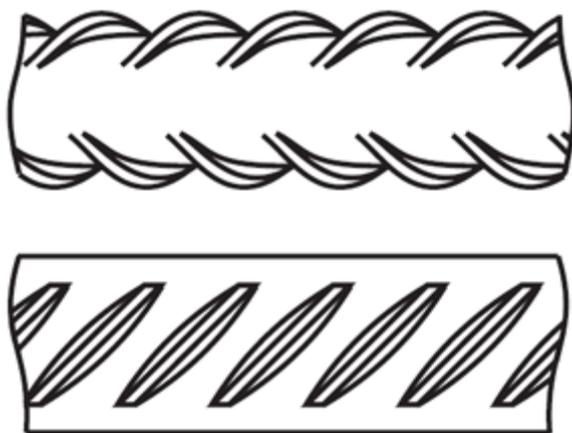


Рисунок - 6.19. Періодичний профіль арматур за ГОСТ 10884-94 без поздовжнього виступу

Основні параметри й розміри (рисунок 6.20).

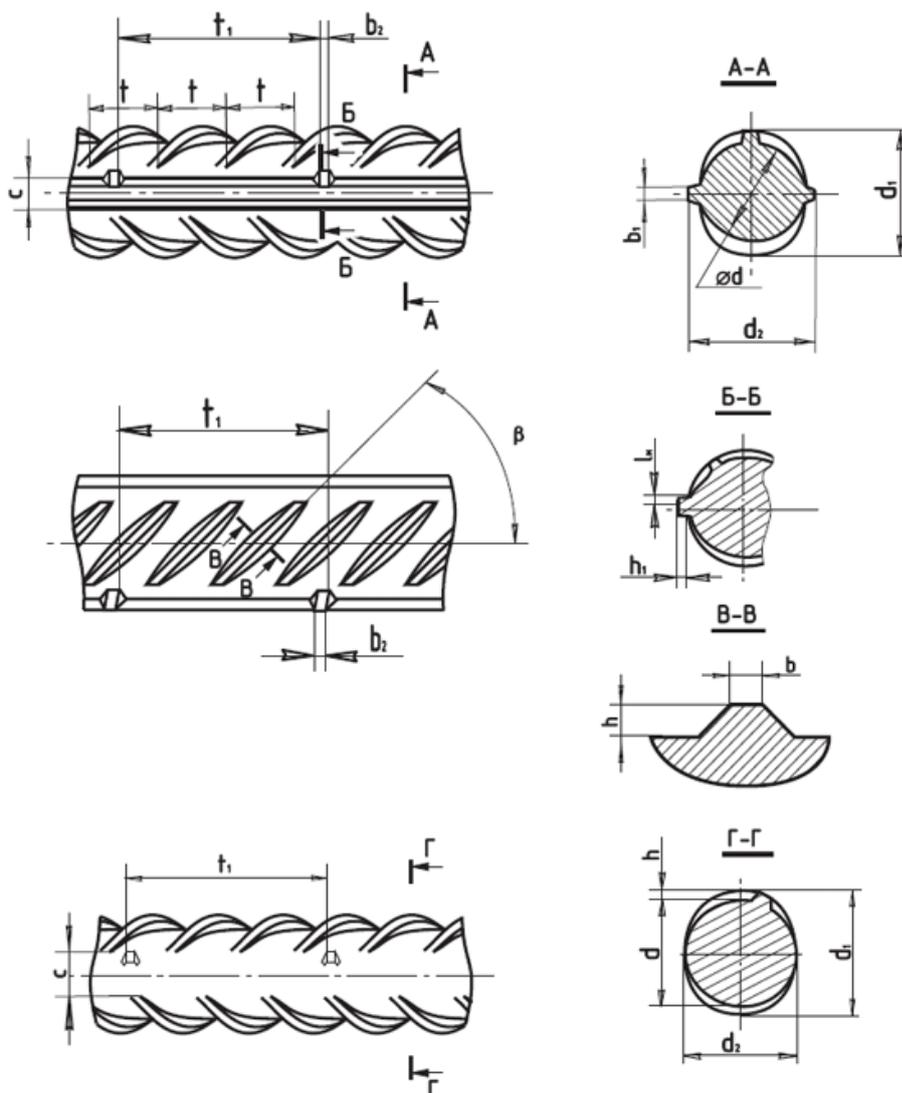


Рисунок - 6.20. Геометричні параметри арматур за ДСТ 10884-94

Кут між поперечними виступами й поздовжньою віссю стрижня β рекомендується ухвалювати рівним 45° . Допускається зазначений кут ухвалювати рівним від 35° до 70° .

Овальність стрижнів (різниця між d_1 і d_2 в одному перетині) не повинна перевищувати суми плюсового й мінусового граничних відхилень по розміру d_1 .

Розміри, на які не встановлені граничні відхилення, наведені для побудови калібру й на готовому прокаті їх не контролюють.

Арматурну сталь діаметром 10 мм і більш виготовляють у вигляді стрижнів, застереженої в замовленні довжиною.

Арматурна сталь діаметрами 6 і 8 мм виготовляється в мотках. Виготовлення арматурної сталі класів Ат400С, Ат500С и Ат600С діаметром 10 мм допускається в мотках.

Стрижні виготовляють мірної довжини від 5,3 до 13,5 м. Допускається виготовлення стрижнів мірною довжиною до 26 м.

Довжина стрижнів — на вимогу споживача.

Арматурну сталь, що зварюється, допускається поставляти у вигляді стрижнів:

- мірної довжини з немірними відрізками довжиною не менш 2 м у кількості не більш 15 % від маси партії;
- немірної довжини від 6 до 12 м. У партії такої арматурної сталі допускається наявність стрижнів довжиною від 3 до 6 м у кількості не більш 7 % від маси партії.

Маркування, упакування, транспортування

Арматурна сталь періодичного профілю має маркування класу міцності й заводу-виготовлювача, що наноситься при її прокатці у вигляді маркірованих коротких поперечних ребер або крапок на поперечних виступах.

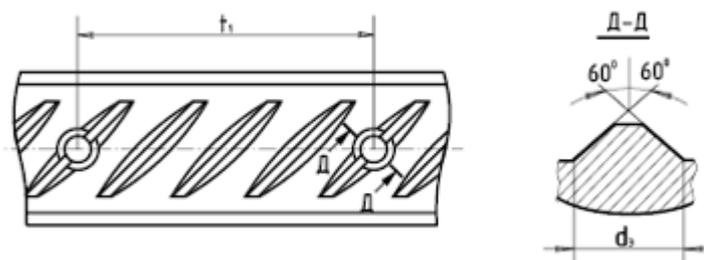


Рисунок - 6.21. Параметри маркірованих знаків арматур за ГОСТ 10884-94

Маркіровані короткі поперечні ребра висотою 0,5 мм, що не виходять за межі габаритного розміру по окружності діаметром d_1 , розташовують на поверхнях, що примикають до поздовжніх ребер (таблиця 6.3).

Маркіровані крапки висотою, рівній висоті поперечного виступу, являють собою конусоподібні стовщення на поперечних виступах.

Клас міцності арматурної сталі позначають числом поперечних виступів згідно з таблицею 6.4 в інтервалі t_1 (див. рисунок - 6.21).

Таблиця 6.3. Розміри маркірованих знаків

Номінальний діаметр арматурної сталі (номер профілю), мм	Розміри маркувальних знаків, мм				
	h_1	l_m	b_2	d_3	
6	0,4	2	3	—	
8	0,6			3	4
10	0,8	4			5
12	1				
14	1,1				
16	1,2				
18	1,3				
20	1,4		6		
22	1,5				
25	1,6				
28	1,8				
32	2				
36	2,3				
40	2,5				

Таблиця 6.4. Маркування класу міцності термомеханічно зміцненої арматури

Клас міцності арматурної сталі	Число поперечних виступів в інтервалі t_1 (див. рисунок 6.21)
At400	3
At500	1
At600	4
At800	5
At1000	6
At1200	7

* Для арматурної сталі класу At800 К діаметром 18-32 мм.

При відсутності прокатного маркування кінці стрижнів або зв'язування арматурної сталі відповідного класу повинні бути пофарбовані незмивною фарбою наступних квітів:

- At400C — білої; At800 — зеленої;
- At500C — білої й синьої; At800 K — зеленої й червоної;
- At600 — жовтої; At1000 — синьої;
- At600C — жовтої й білої; At1000 K — синьої й червоної;
- At600 K — жовтої й червоної; At1200 — чорної.

Допускається фарбування зв'язувань на відстані 0,5 м від кінців. Стрижні впаковують у зв'язування масою до 10 т, перев'язані дротом. На вимогу споживачів стрижні впаковують у зв'язування масою до 3 т. При поставці в мотках кожний моток повинен складатися з одного відрізка арматурної сталі. Маса мотка — до 3 т. Моток повинен бути рівномірно перев'язаний по окружності не менш чому в чотирьох місцях. Кожна із цих

в'язань повинна мати проміжну стяжку (в'язання), яка розташовується на рівні середньої товщини мотка. До кожного мотка або зв'язування стрижнів повинен бути міцно прикріплений ярлик, на яким указують:

- товарний знак або товарний знак і найменування підприємства-виготовлювача;
- умовна позначка арматурної сталі;
- номер партії;
- клеймо технічного контролю.

При невідповідності механічних властивостей арматурної сталі маркуванню, нанесеної при її прокатці, фактичний клас міцності повинен бути зазначений на ярлику й у документі про якість, а кінці стрижнів повинні бути пофарбовані фарбою відповідно до наведених правил маркування.

Контрольні питання:

1. *Схема повздовжно-періодичної прокатки при виробництві періодичних профілей.*
2. *Схема поперечної прокати.*
3. *Схема поперечно-гвинтової прокатки.*
4. *Поперечно-гвинтова прокатка в спіральних калібрах.*
5. *Схема поперечно-клинової прокатки.*
6. *Сортамент періодичних профілей.*
7. *Маркування періодичних профілей.*