

УДК 621.774.35.016.3

Григоренко В. У.  
Перепада С. В.**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОПЕРЕЧНОЇ РІЗНОСТІННОСТІ ТРУБ ПРИБРОКАТЦІ З ПІДВИЩЕНОЮ СТАБІЛЬНІСТЮ ПОДАЧІ**

Процес холодної пільгерної прокатки труб застосовують для виробництва труб підвищеної точності. Величина поперечної різностінності є однією з основних характеристик якості труб [1]. Підвищення точності труб дає змогу зменшувати витрати металу.

Для проектування технології виробництва холоднодеформованих труб важливо знати, як змінюється поперечна різностінність при прокатці в стані ХПТ.

Відомі дослідження [2, 3] зміни поперечної різностінності труби заготовки при прокатці в готову трубу виконані на станах ХПТ з традиційними механізмами подачі та повороту.

Одним з факторів, що впливає на поперечну різностінність, є величина подачі. Традиційні механізми подачі дають нестабільність подачі орієнтовно  $\pm 50\%$  в залежності від зносу деталей в кінематичних вузлах РПМ [4]. Це приводить до нестабільності процесу прокатки.

Відомо про застосування нових типів РПМ, що зменшують розкид величини подачі [4].

Таблиця 1

Значення товщини стінки і різностінності труб-заготовок  $83 \times 10$  мм

№	Si								Scp	Smax	Smin	S = Smax-Smin	R = S/Scp	Rcp
1	10,15	9,98	9,95	9,88	9,70	10,00	9,78	9,80	9,90	10,15	9,70	0,45	0,045	0,063
2	10,23	10,26	10,50	10,28	9,87	10,00	10,20	9,78	10,14	10,28	9,78	0,50	0,049	
3	10,02	9,95	9,90	10,10	10,50	10,13	9,82	9,80	10,02	10,50	9,80	0,70	0,069	
4	10,03	9,70	9,82	10,15	10,30	9,98	9,72	10,2	9,99	10,30	9,70	0,60	0,060	
5	10,20	10,35	9,90	9,72	9,95	10,41	10,20	10,0	10,09	10,41	9,72	0,69	0,068	
6	9,80	9,93	10,17	10,25	10,40	9,90	9,80	9,75	10,00	10,40	9,75	0,65	0,065	
7	10,30	10,05	9,92	9,70	9,80	10,30	10,00	10,1	10,02	10,30	9,70	0,60	0,059	
8	10,05	10,32	10,48	9,90	9,87	9,72	9,86	10,3	10,06	10,48	9,72	0,76	0,075	
9	10,10	9,80	9,70	10,00	10,30	9,72	10,41	10,2	10,02	10,41	9,70	0,71	0,070	
10	10,38	10,45	10,32	10,28	10,40	9,85	9,75	9,90	10,16	10,45	9,75	0,70	0,068	
11	10,10	10,25	10,32	10,20	9,98	9,78	9,80	9,91	10,04	10,32	9,78	0,54	0,053	
12	9,67	9,75	9,90	10,20	10,38	10,10	9,78	9,85	9,95	10,38	9,67	0,71	0,071	
13	9,82	9,75	9,71	9,95	10,15	10,32	10,41	10,1	10,02	10,41	9,71	0,70	0,069	
14	10,25	10,39	10,12	9,90	9,70	9,86	9,99	10,3	10,06	10,39	9,70	0,69	0,068	
15	10,00	10,25	10,32	10,38	10,11	9,92	9,81	9,69	10,06	10,38	9,69	0,69	0,068	

Метою роботи є визначення зміни параметрів поперечної різностінності труб при прокатці з підвищеною стабільністю подачі на базі проведення експериментальних досліджень параметрів поперечної різностінності на горячекатаній трубці-заготовці, на проміжній трубці та на готовій трубці на промислових станах холодної пільгерної прокатки труб

Експерименти виконані при прокатці на стані ХПТ-90 за маршрутом :  
 $83 \times 10 \rightarrow 64 \times 8 \rightarrow 41 \times 6,5$ .

У цьому випадку холоднодеформовану трубу одержують у два проходи.

Перший прохід: прокатують гарячедеформовану трубу. Другий прохід: холоднодеформовану трубу після першого проходу прокатують у готову холоднодеформовану трубу.

Перший прохід виконаний на стані з традиційним РПМ, другий прохід на стані з новим механізмом, що дає підвищену стабільність подачі. Прокатували труби зі сталі ШХ-15В.

Середня різностінність труб для гарячедеформованої труби-заготовки становила 6,3 % (табл. 1), труби після першого проходу 4,3 % (табл. 2), готової труби 2,6 % (табл. 3).

Таблиця 2

Значення товщини стінки і різностінності труб-заготовок 64 × 8 мм

№ тр.	Si								Scp	Smax	Smin	S = Smax-Smin	R = S/Scp	Rc
1	8,15	8,00	7,80	7,87	7,92	7,95	8,03	8,15	7,98	8,15	7,80	0,35	0,043	0,043
2	8,12	8,10	8,17	8,16	8,18	8,15	7,85	7,78	8,06	8,18	7,78	0,40	0,049	
3	8,02	8,35	7,95	7,88	7,97	8,05	8,15	8,12	8,06	8,35	7,88	0,47	0,058	
4	8,00	8,07	8,07	8,17	8,08	8,05	8,05	8,05	8,06	8,17	8,00	0,17	0,021	
5	8,28	8,18	7,95	8,14	8,17	8,10	7,95	8,05	8,10	8,28	7,95	0,33	0,040	
6	7,98	8,35	7,96	7,77	7,97	7,95	8,04	7,90	7,99	8,35	7,77	0,58	0,072	
7	7,85	8,00	8,06	7,91	7,89	8,12	8,11	7,94	7,98	8,12	7,85	0,27	0,033	
8	7,87	8,03	8,00	8,16	8,15	7,90	8,05	8,10	8,03	8,16	7,87	0,29	0,036	
9	8,02	8,05	8,12	8,15	7,95	8,40	8,15	8,12	8,12	8,40	7,95	0,45	0,055	
10	8,00	8,07	8,17	8,08	7,92	7,95	8,11	7,94	8,03	8,17	7,92	0,25	0,031	
11	7,85	8,00	8,06	7,91	7,89	8,12	8,11	7,94	7,98	8,12	7,85	0,27	0,033	
12	8,02	8,35	8,05	8,15	7,95	7,97	8,20	8,15	8,10	8,35	7,95	0,40	0,049	
13	7,90	8,04	7,96	7,99	8,14	8,22	8,13	8,10	8,06	8,22	7,90	0,32	0,039	
14	8,05	8,03	8,16	8,23	8,14	8,05	8,12	8,30	8,13	8,30	8,03	0,27	0,033	
15	7,96	8,06	7,93	7,78	7,70	8,00	8,14	8,22	7,97	8,22	7,70	0,52	0,065	

Таблиця 3

Значення товщини стінки і різностінності готових труб 41 × 6,5 мм

№ тр.	Si								Scp	Smax	Smin	S = Smax-Smin	R = S/Scp	Rc
1	6,85	6,77	6,60	6,75	6,73	6,68	6,74	6,85	6,74	6,85	6,60	0,25	0,037	0,026
2	6,87	6,78	6,83	6,80	6,66	6,55	6,66	6,77	6,74	6,87	6,55	0,32	0,047	
3	6,78	6,81	6,79	6,80	6,70	6,67	6,64	6,68	6,73	6,81	6,64	0,17	0,025	
4	6,69	6,71	6,77	6,74	6,66	6,72	6,69	6,72	6,71	6,77	6,66	0,11	0,016	
5	6,80	6,78	6,76	6,69	6,74	6,70	6,77	6,67	6,73	6,80	6,67	0,13	0,019	
6	6,74	6,75	6,68	6,75	6,66	6,75	6,64	6,80	6,72	6,80	6,64	0,16	0,023	
7	6,74	6,68	6,80	6,65	6,68	6,80	6,85	6,70	6,73	6,85	6,65	0,20	0,029	
8	6,69	6,71	6,67	6,77	6,75	6,78	6,77	6,76	6,73	6,78	6,67	0,11	0,016	
9	6,68	6,62	6,77	6,78	6,86	6,77	6,69	6,63	6,72	6,86	6,62	0,24	0,035	
10	6,73	6,64	6,73	6,72	6,72	6,58	6,78	6,70	6,74	6,78	6,58	0,20	0,029	
11	6,82	6,85	6,64	6,67	6,69	6,94	6,70	6,80	6,76	6,94	6,67	0,27	0,039	
12	6,78	6,82	6,70	6,68	6,65	6,68	6,73	6,72	6,72	6,82	6,65	0,17	0,025	
13	6,71	6,68	6,72	6,70	6,75	6,72	6,77	6,68	6,71	6,77	6,68	0,09	0,013	
14	6,74	6,83	6,67	6,73	6,68	6,63	6,73	6,80	6,72	6,83	6,63	0,20	0,029	
15	6,67	6,68	6,75	6,70	6,71	6,72	6,77	6,74	6,71	6,77	6,67	0,10	0,014	

Розкид поперечної різностінності для гарячедеформованої труби заготовки становив від 4 до 7,9 %, для проміжної холоднодеформованої труби від 2 до 7,9 %, на готовій холоднодеформованій трубі від 1 до 4,9 % (рис. 2).

Видно, що при прокатці зі зменшеною нестабільністю подачі майже в двічі зменшується розкид поперечної різностінності. Аналогічна картина впливу зменшення нестабільності подачі поширюється і на зміну розкиду середньої товщини стінки (рис. 1) від труби-заготовки до готової труби.

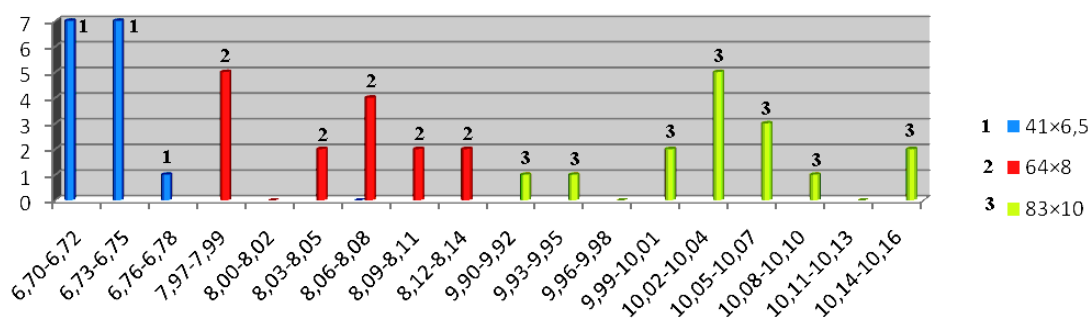


Рис. 1. Зміна розкиду середньої товщини стінки труб при прокатці за маршрутом  $83 \times 10 \rightarrow 64 \times 8 \rightarrow 41 \times 6,5$  в процесі ХПТ з підвищеною стабільністю подачі

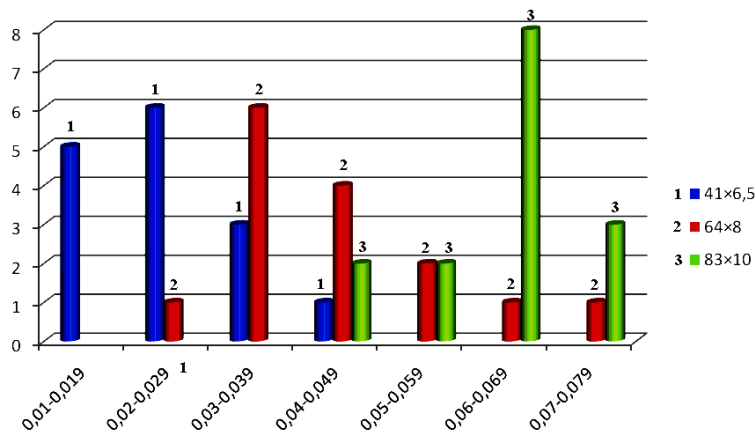


Рис. 2. Зміна поперечної різностінності труб в процесі ХПТ при прокатці за маршрутом  $83 \times 10 \rightarrow 64 \times 8 \rightarrow 41 \times 6,5$  ( $64 \times 8$  при традиційному РПМ, а  $41 \times 6,5$  із застосуванням РПМ з підвищеною стабільністю подачі)

## ВИСНОВКИ

Одержані експериментальні дані відносно змін поперечної різностінності труб і середньої товщини стінки труб в процесі ХПТ при збільшеній стабільності подачі.

Одержані дані показують, що підвищення стабільності подачі зменшує поперечну різностінність і її розкид, а також розкид середньої товщини стінки труб.

Одержані дані можуть бути використані при прийнятті рішень по модернізації станів ХПТ та при розробці технологій виробництва холоднодеформованих труб підвищеної якості.

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Технология трубного производства* / В. Н. Данченко, А. П. Коликов, Б. А. Романцев, С. В. Самусев. – М. : Металлургия, 2002. – 650 с.
2. Григоренко В. У. *Експертная оценка процесса холодной пильгерной прокатки труб* / Б. Серета, А. Нагний, И. Кругляк // *Металлургия : сборник научных трудов*. – Запорожье, 2006. – Вып. 13. – С. 80–86.
3. Григоренко В. У. *Експериментальні дослідження зміни різностінності труби при розрахунку параметрів процесу ХПТ методом з первинним врахуванням поширення металу* / В. Григоренко, С. Пулипенко // *Сучасні проблеми металургії. Наукові вісті. Пластична деформація металів. Теорія і технологія виробництва труб*. – Дніпропетровськ : Системні технології, 2008. – Т. 11. – С. 270–273
4. Воронько В. Г. *Модернизация станов холодной прокатки труб на ЗАО «НЗНТ»* / В. Воронько, А. Терещенко, Е. Чудный // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – Днепропетровск, 2007. – № 3. – С. 60–61.

Григоренко В. У. – д-р техн. наук, проф. НМетАУ;

Перепадя С. В. – магістр НМетАУ.

НМетАУ – Національна металургійна академія України, м. Дніпропетровськ.

E-mail: grivlaus@gmail.com