

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-14>

STUDY OF THE BILLET STRESS-STRAIN STATE DURING CONTINUOUS HOT-ROLLING PIPES AT THREE-ROLL CAGES

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ МЕТАЛУ ПРИ БЕЗПЕРЕРВНІЙ ГАРЯЧІЙ ПРОКАТЦІ ТРУБ У ТРИВАЛКОВИХ КАЛІБРАХ

Konovodov D.V.,

*PhD (Engineering),
Associate Professor, Ukrainian State
University of Science and Technology,
Dnipro, Ukraine*

Коноводов Д.В.,

*к.т.н., доцент,
Український державний університет
науки і технологій,
м. Дніпро, Україна*

Kuzmina O.M.,

*PhD (Engineering),
Associate Professor, Ukrainian State
University of Science and Technology,
Dnipro, Ukraine*

Кузьміна О.М.,

*к.т.н., доцент, Український
державний університет науки
і технологій,
м. Дніпро, Україна*

Bobukh O.S.,

*PhD (Engineering),
Associate Professor, Ukrainian State
University of Science and Technology,
Dnipro, Ukraine*

Бобух О.І.,

*к.т.н., доцент,
Український державний університет
науки і технологій,
м. Дніпро, Україна*

Ziatina V.I.,

*PhD Student, Ukrainian State
University of Science and Technology,
Dnipro, Ukraine*

Зятіна В.І.,

*аспірант, Український державний
університет науки і технологій,
м. Дніпро, Україна*

Kvak B.I.,

*PhD Student, Ukrainian State
University of Science and Technology,
Dnipro, Ukraine*

Квак Б.І.,

*аспірант, Український державний
університет науки і технологій,
м. Дніпро, Україна*

Метод безперервної прокатки отримав широке застосування для виробництва високоякісних безшовних труб. Прокатка труб на безперервних станах PQF із застосуванням тривалкових калібрів та оправки, що утримується, має певні особливості. Поєднання тривалкового калібру та оправки, що утримується, визначає розподіл поздовжніх напружень по перерізу труби, які, у свою чергу, впливають на формування товщини стінки труби. Також великі значення напружень можуть призводити до появи розривів у стінці труби в процесі пластичної деформації.

Для дослідження було використано комп'ютерне моделювання процесу безперервної гарячої оправочної прокатки труб у тривалковому калібрі. Моделювання проводилось в скінченно-елементній програмі QForm UK [1]. Умови деформації приймалися відповідними до умов роботи п'ятикільтового стану PQF. Досліджували напруження у випуску калібру після виходу переднього кінця труби з другої кліти. Для цього провели поздовжній переріз через випуск калібру (рис. 1).

Для визначення впливу різних факторів на напружений стан варіювались три вхідних параметри: товщина стінки труби, коефіцієнт тертя, швидкість руху оправки. Вихідними параметрами обрали поздовжні напруження у випуску калібру та товщину стінки труби у випуску.

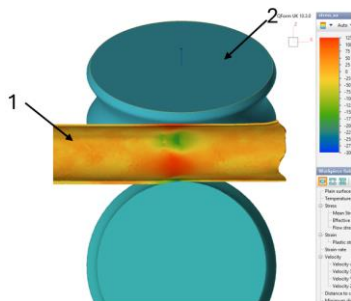


Рис. 1. Переріз труби, який проходить через випуск калібру (оправка та третій валок приховані): 1 – труба, 2 – валки

Напруження визначали по довжині труби в п'яти точках з кроком 200 мм. Перша точка розташовувалась на відстані 200 мм від переднього кінця труби. Положення вищевказаних точок відповідали випуску калібру другої кліти. Зовнішній діаметр гільз, що задають у першу кліть стану PQF, приймали рівним 200 мм. Товщина стінки складала відповідно 11, 12 та 13 мм. Матеріал заготовки – сталь 20. Коефіцієнт тертя на контакті металу з валком задавали 0,3. Фактор тертя на контакті металу з оправкою змінювали у межах 0,15–0,26, що відповідає коефіцієнтам тертя 0,08 – 0,14.

Діаметр оправки – 172 мм. Швидкість руху оправки приймали 900 мм/с, 1100 мм/с та 1300 мм/с. Температуру труби перед прокаткою приймали рівною 1050 °С, температуру оправки – 150 °С, а температуру валка – 80 °С.

Значення напружень у випуску калібру другої кліти знаходяться на рівні 113 – 120 МПа для всіх розглянутих випадків прокатки.

Аналіз результатів дослідження показав, що кожен з трьох факторів впливає на товщину стінки гільзи у випуску калібру. Помітного впливу тих самих факторів в діапазонах їх варіювання, що досліджувалися, на величину поздовжніх напружень у випуску калібру другої кліті не визначено.

Перелік використаних джерел

1. QForm UK. About. URL: <https://www.qform3d.com/about>.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-15>

TYPES OF DESTRUCTION OF BASIC PERICLASE-CARBON REFRACTORIES

ВИДИ РУЙНАЦІЇ ОСНОВНИХ ПЕРИКЛАЗОВУГЛЕЦЕВИХ ВОГНЕТРИВІВ

Lapshyn Ye.V.,

*Student (group 136s-23-1m),
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Лапшин Є.В.,

*студент гр. 136С-23-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Prytuliak Ye.V.,

*Student (group 136s-23-1m),
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Причуляк Є.В.,

*студент гр. 136С-23-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Stoianov O.M.,

*PhD (Engineering),
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Стоянов О.М.,

*к.т.н.,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Malii Kh.V.,

*PhD (Engineering),
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Малій Х.В.,

*к.т.н.,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Зносостійкість вогнетривів – це сукупність експлуатаційної надійності та довговічності вогнетривких матеріалів, виробів та їх