Рецензія на книгу В. Л. Мазура, О. В. Ноговіцина «Теория и технология тонколистовой прокатки. Численный анализ и технические приложения». — Днепропетровск: РВА «Дніпро-VAL», 2010. – 500 с.

Подані в монографії матеріали викладені в одинадцяти розділах, відповыдно логіці основних операцій формозмін металу при отриманні кінцевої продукції у вигляді скатаної в рулони тонколистової холоднокатаної сталі. Немає необхідності детально перелічувати всі основні результати математичного моделювання механіки процесів при прокатці (гарячій і холодній), їх стабільності, визначених режимами роботи клітей, станом поверхні валків і багато іншого, що визначає суть питаннь, які можуть бути задані фахівцями прокатного виробництва. Якщо виходити тільки із безпосередніх інтересів виробників, то архітектоніка монографії їм повністю відповідає.

Автори монографії наполегливо підкреслюють, що розробка технології одержання різних видів листової сталі, виготовлення прокатного обладнання, систем і засобів автоматизації виробничого процесу повинно бути підпорядковано єдиній меті – забезпеченню необхідної якості службових характеристик і об'єму виробництва продукції. Тому розробка нових і удосконалення існуючих технологій в даний час не може обмежуватись різними напівімперичними підходами, визначеними тільки на основі виробничого досвіду.

На погляд авторів розвиток теорії листової прокатки повинен йти шляхом розробки методів повного опису процесів, що відбуваються в металі при його деформуванні. Це можливо, якщо для дослідження поведінки металу в зоні деформування залучити методи числового аналізу і сучасної обчислювальної техніки. Великий виробничий досвід авторів і розроблені ними математичні моделі дозволили вирішити ряд важливих теоретичних і практичних задач прокатки тонкого листа. Використавши метод інверсії, вони по-новому представили прокатку як суперпозицію двох процесів: подачі полоси в міжвалковий зазор і деформації металу валками з миттєвим центром обертання.

Одержані в результаті такого підходу залежності для розрахунку контактних напружень зусилля прокатки і особливо обертового моменту на валках являються значним внеском в теорію та практику виробництва в цілому.

Автори заповнили значний пробіл в теорії і практиці листопрокатного виробництва, запропонувавши методи прогнозування структури і властивостей, дефектів суцільності листового прокату, напружень деформації і навантажень в прокатуваній полосі і в прокатній кліті. З цією метою вони розробили математичну модель процесу гарячої прокатки сталей з урахуванням нагріву їх під прокатку, при багатоциклічній деформації в клітях безперервного стану, при інтенсивному охолодженні на відводящому рольгангу і в скатаному рулоні. По розрахованому фазовому складу, дисперсності і залишковому наклепуванні компонентів структури їм вдалось оцінити міцність та пластичність гарячекатаної смуги. Розроблені моделі дають можливість відповідно заданим кінцевим властивостям металопродукції оптимізувати технологічні параметри гарячої прокатки. В монографії описана концепція розробки автоматизованої системи управління властивостями прокату на безперервному широкополосному стані в умовах сучасного листопрокатного цеху.

Задача забезпечення високої якості листової продукції вимагає оцінки надійності технологічного процесу гарячої прокатки і наступних операцій. Надійністю технології у вирішальній мірі визначається можливість одержання продукції із заданим рівнем показників її якості. Методами математичного моделювання, враховуючи вірогідніcну природу виробничих процесів, автори знайшли нові можливості підвищення стабільності вихідних параметрів і зменшення збурень, що виникають в ході технологічного процесу, покращуючи показники якості гарячекатаної і холоднокатаної листової продукції. Такі перспективні методи дослідження технологічних процесів як статистичне імітаційне моделювання, які використані авторами, дозволяють найбільш об'єктивно аналізувати і виявляти взаємозв'язок параметрів технології з якістю прокату на всіх етапах його виробництва.

Підвищенню надійності і стабільності процесу холодної прокатки смуг і жерсті на безперервних станах при прокатці зварених встик смуг сприяють розроблені авторами математичні моделі квазістаціонарного і нестаціонарного процесу холодної прокатки, що дозволили встановити закономірності впливу основних технологічних параметрів (швидкості, обтиску, натягу смуги) на навантаження в прокатній кліті, валопроводі і в самій прокатуваній полосі. Надійність одержаних результатів забезпечена старанним вибором методики розрахунку опору деформації, яка враховує ступінь, швидкість і температуру деформуючого металу, методики розрахунку коефіцієнта тертя на виробничому стані і метод рішення динамічної задачі, в тому числі при перехідних процесах при прокатці металу зварних швів.

Автори розглянули особливості несиметричного процесу прокатки полоси, якими фактично являється реальний процес завдяки відмінностям умов прокатки на верхньому і нижньому прокатних валках, а також із-за асиметрії властивостей смуги за її товщиною і іншими факторами. Отримані ними висновки базуються на рішенні задач пластичної текучості методом ліній ковзання з урахуванням впливу асиметрії на текстуру листа і енергосилові параметри прокатки.

Сучасне виробництво гарячекатаної і холоднокатаної тонколистової сталі засновано на рулонному методі виробництва. Промисловий досвід металургійних підприємств показав, що режими змотування прокатаних смуг в рулони є одним із вирішальних елементів технології виробництва. Ці прогалини в теорії тонколистової прокатки в монографії значно заповнені.

Однією із завершальних технологічних операцій при виробництві тонколистового прокату є дресировка, тобто прокатка відпаленої смуги з обтиском до 1 % на одно- двоклітьовому дресирувальник станах, яка забезпечує покращення площинності смуг, покращує якість їх поверхні і витяжних властивостей для її наступної штамповки. В монографії викладені теоретичні основи цього процесу, приведені результати експериментальних досліджень впливу дресировки на властивості сталевого листа, закономірності формування мікрорельєфу його поверхні.

В цілому монографія узагальнює практичний досвід авторів і їх колег по розробці і вдосконаленню технологій гарячої і холодної прокатки смуг із низьковуглецевих марок сталей практично на всіх безперервних станах країн СНГ. Вона може бути корисна вченим, проектантам і спеціалістам прокатних цехів металургійних і машинобудівних підприємств.

Член-кор. НАН України,
докт. техн. наук, професор
С. П. Ошкадьоров