

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA
WYDZIAŁ INŻYNIERII PRODUKCJI
I TECHNOLOGII MATERIAŁÓW

WYBRANE ZAGADNIENIA
PRODUKCJI I ZARZĄDZANIA
W PRZEMYŚLE

Praca zbiorowa
Redakcja naukowa
dr hab. inż. Anna Konstanciak
dr inż. Edyta Kardas

Seria:
Monografie
nr 42

Częstochowa 2014

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Artur Hutny, Edyta Kardas, Anna Konstanciak, Jan Mróz, Jerzy Siwka

RECENZENCI

prof. dr hab. inż. Włodzimierz Derda – 4

dr inż. Artur Hutny – 7

dr inż. Manuela Ingaldi – 1, 10, 12, 15

prof. dr hab. inż. Jan Jowsa – 6

dr hab. inż. Anna Konstanciak – 2, 5, 8, 18

dr inż. Robert Kruzel – 3, 11, 16

dr hab. inż. Rafał Prusak – 14

prof. dr hab. inż. Jerzy Siwka – 13, 17

dr hab. inż. prof. PCz. Marek Warzecha – 9

REDAKTOR TECHNICZNY

Sławomir Konstanciak

PROJEKT OKŁADKI

Sławomir Konstanciak

ISBN 978-83-63989-19-4

ISSN 2080-2072

© Copyright by Wydawnictwo Wydziału Inżynierii Produkcji,
i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej

Druk wykonano w Perfekt Gaul i wspólnicy sp.j., ul. Świerzawska 1,
60-321 Poznań

Nakład 200 egzemplarzy

ФОРМИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ МИКРОСТРУКТУРЫ КАТАНКИ ПРИ ЕЕ ОХЛАЖДЕНИИ

GENERATING AN OPTIMAL MICROSTRUCTURE OF WIRE ROD WHEN IT COOLS

Ю.С. Пройдак, Л.В. Камкина, Хенрих Дыя, С.В. Пройдак, Я.В. Стовба

Национальная металлургическая академия Украины, кафедра теории металлургических процессов и общей химии.

Abstract

Performed modeling studies of the effect of cooling conditions rod at its microstructure, and determined that the temperature rise of wire rod at laying head promotes to formation of a more dispersed structure of the metal.

На современном этапе развития прокатного производства одной из основных задач при производстве катанки является получение более высокого уровня регламентированных механических свойств. Это обусловлено снижением металлоемкости изделий при дальнейшей переработке катанки без снижения прочностных и пластических свойств. Катанка должна иметь постоянный хим. состав и однородную структуру по всей длине.

Необходимая структура и механические свойства оцениваются по следующим критериям: величина зерна, дисперсность, пластичность, прочность. Это связано с повышением технологичности последующей переработки катанки, что снижает издержки, себестоимость у метизных предприятий и повышает спрос на данный вид продукции у производителей катанки, тем самым обеспечивается более высокая конкурентоспособность в условиях рыночной экономики.

Одной из важных характеристик полученной катанки является ее микроструктура, к которой предъявляется ряд требований: высокая дисперсность, отсутствие неметаллических включений и ликваций, которые способствуют образованию мартенситных участков. При производстве катанки необходимо обеспечивать высокий уровень качества одновременно по нескольким показателям, и порой внедрения мероприятий по улучшению одного показателя негативно отражается на других показателях. Авторы [1] утверждают что повышение дисперсности перлита катанки приоритетнее увеличения вторичной окалины или глубины обезуглероживания.

Известно, что на состав, форму и дисперсность структуры металла катанки существенно влияют режимы охлаждения. В этой связи выполнены

модельные исследования влияния условий охлаждения катанки на ее микроструктуру. Для моделирования разной температуры начала охлаждения катанки (температура на виткоукладчике) уже готовую катанку медленно нагревали в муфельной печи до различной температуры и выдерживали в течение 10 минут для усреднения температуры по сечению. После нагрева образцы охлаждали в потоке воздуха, создаваемого вентилятором. Температура нагрева составляла: 900°C , 1000°C , 1100°C и 1200°C для групп образцов маркированных № 1÷4, соответственно. Микроструктура полученных образцов представлена на рисунке 1.

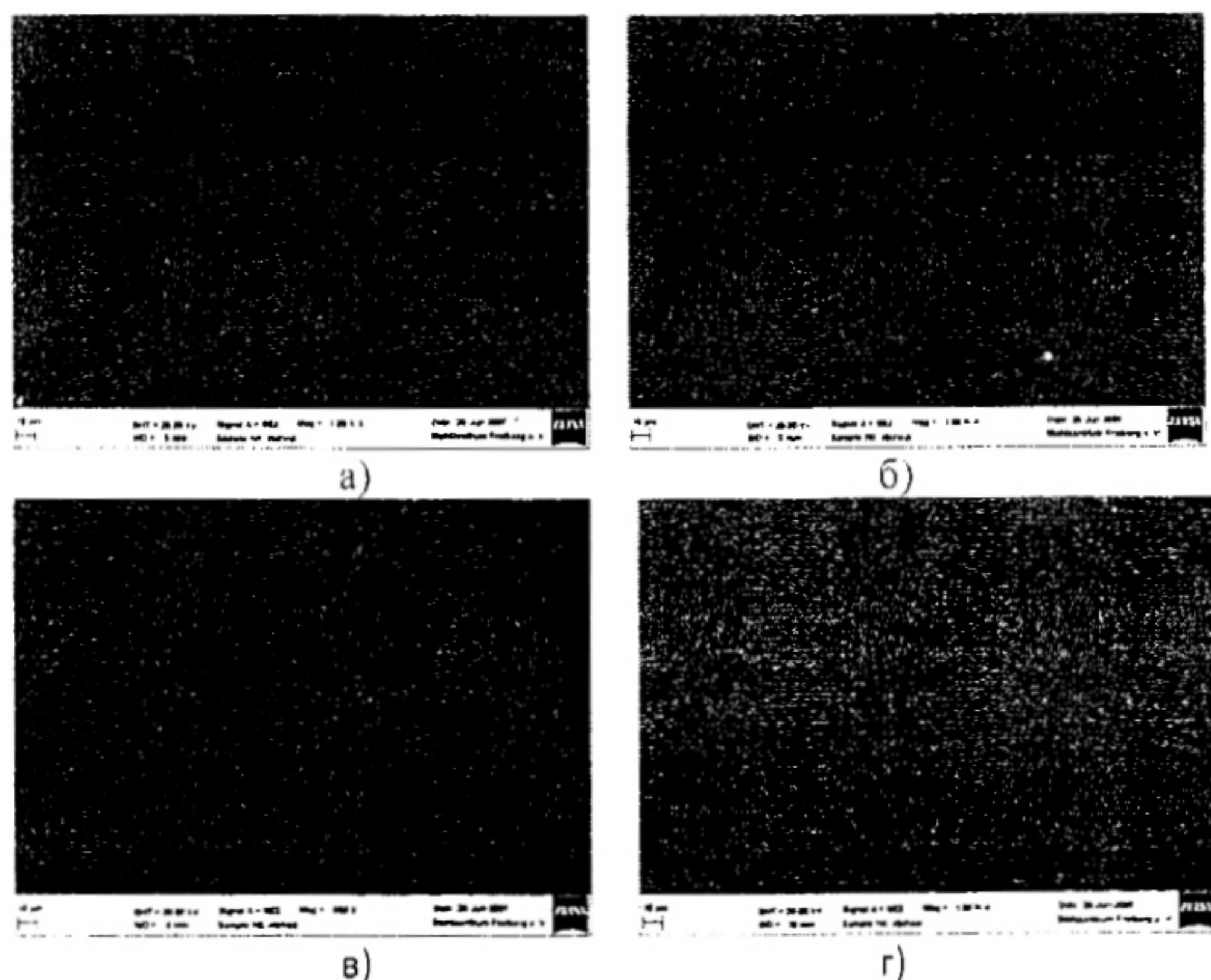


Рис. 1. Микроструктура катанки охлажденной от температур:
а – 900°C , б – 1000°C , в – 1100°C , г – 1200°C

Выявлено, что повышение температуры начала охлаждения катанки приводит к увеличению размера основных структурных составляющих и некоторому огрублению структуры в целом и увеличению размера зерна. В структуре образца нагретого до максимальной температуры наблюдается появление участков с зернистой структурой.

Характерные участки микроструктуры катанки при большем увеличении показаны на рисунке 2. Существенных различий в тонкой структуре металла не наблюдается, однако с увеличением температуры начала охлаждения дисперсность перлита увеличивается, а расстояние между пластинами цементита уменьшается. Следует отметить, что микроструктура металла четвертого образца по месту «зернистой» составляющей отличается повышенной травимостью, о чем свидетельствует большая высота гребней цементита.

Участки повышенной травимости, обычно являются более напряженными и, следовательно более хрупкими, что может вести к ухудшению пластических свойств катанки в целом. В то же время, следует учитывать, что в модельном эксперименте достижение более высокой температуры требует большего времени пребывания образца в печи. Эффект может быть связан с перекристаллизацией при высокотемпературной выдержке.

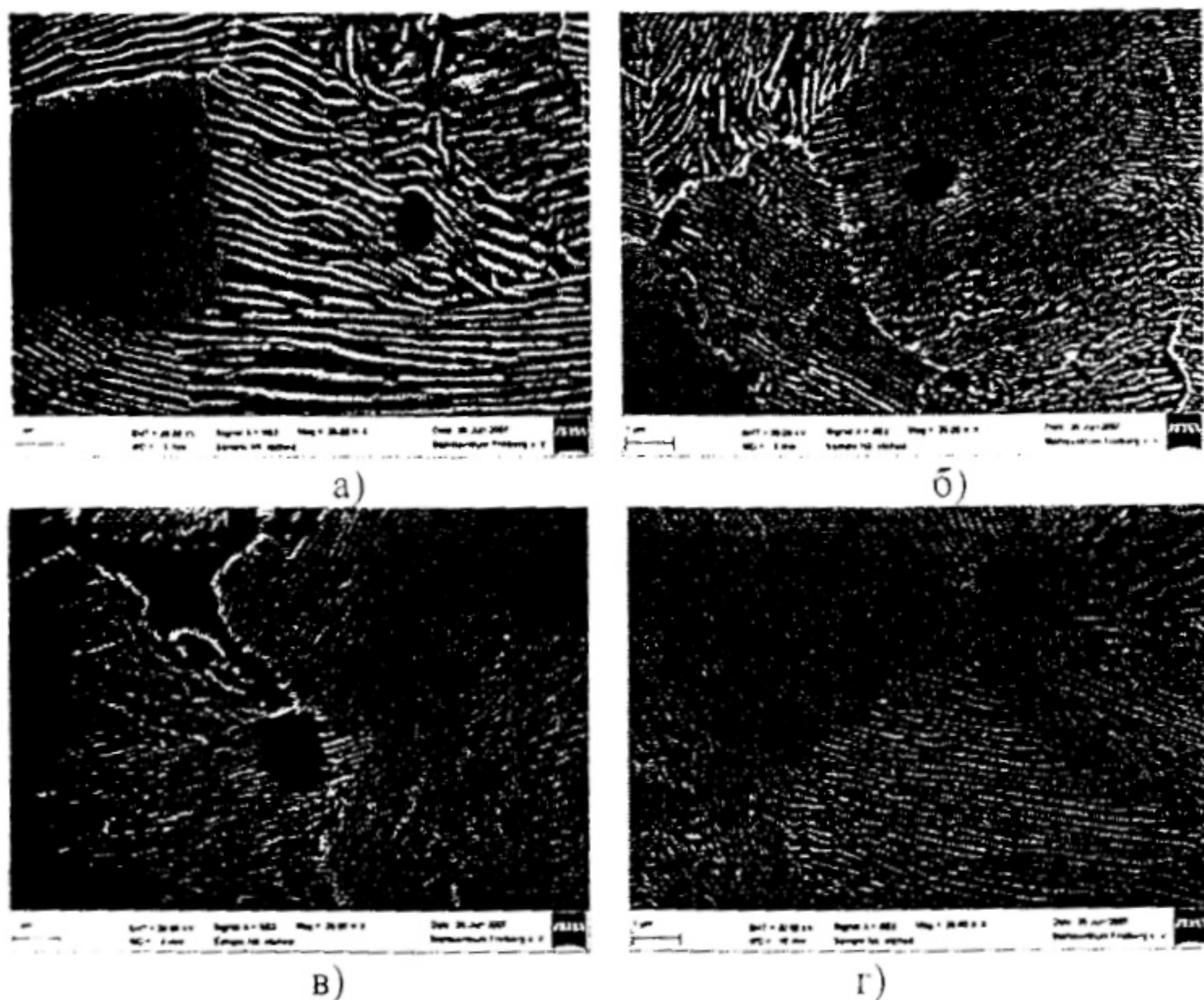


Рис. 2. Микроструктура катанки охлажденной от температур:
а – 900°C , б – 1000°C , в – 1100°C , г – 1200°C

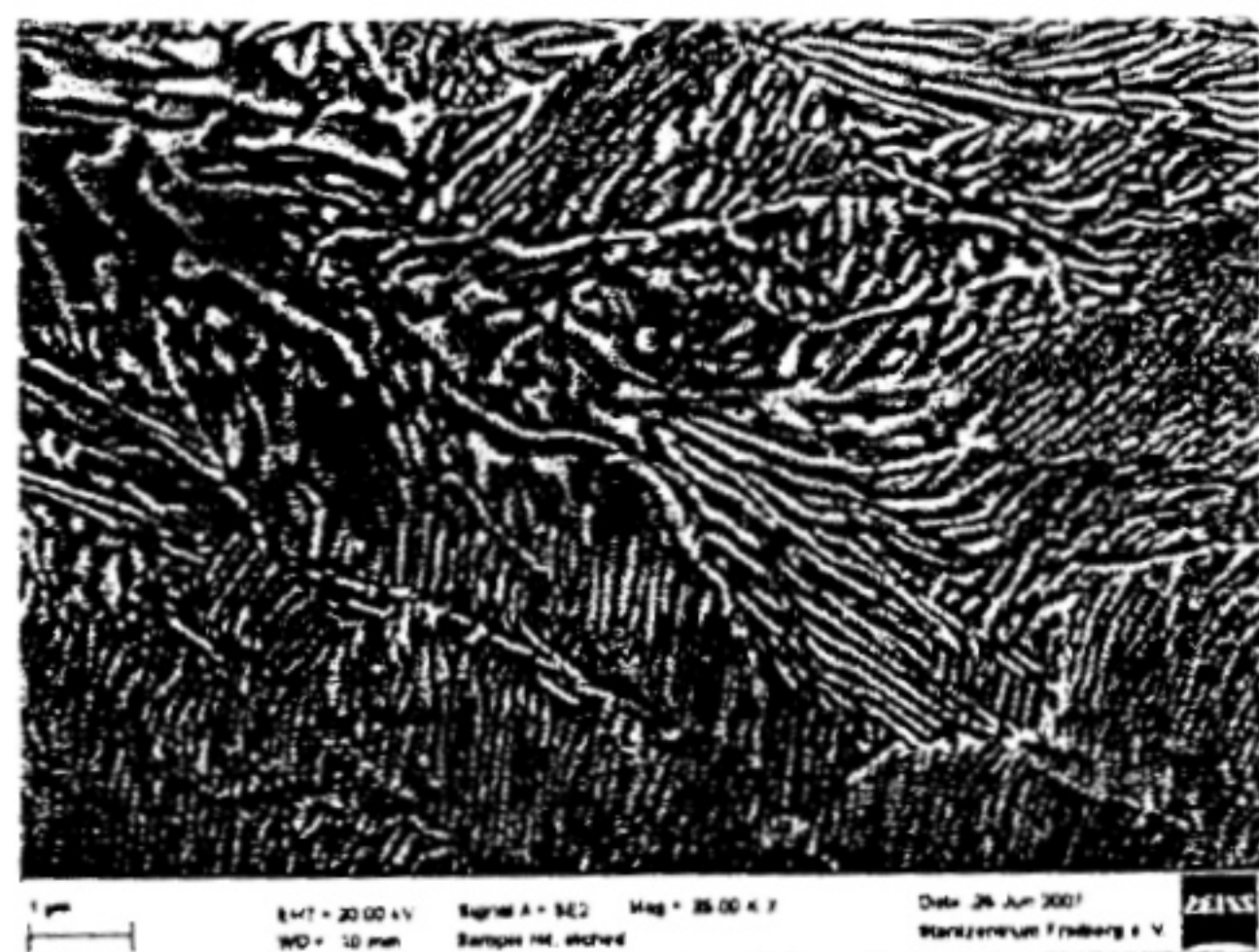


Рис. 3. Микроструктура в «зернистых» участках образца № 4
(температура начала охлаждения 1200°C)

Результаты модельных экспериментов позволяют сделать вывод о том, что увеличение температуры катанки на виткоукладчике способствует образованию более дисперсной структуры металла. Однако, при температуре $1000\div1100$ (1150) $^{\circ}\text{C}$ наблюдается образование визуально хрупких структур, что свидетельствует о необходимости определения оптимального интервала температур для формирования требуемой структуры.

Литература

1. Парусов В.В.: Научные и технологические аспекты производства высококачественной катанки. В.В. Парусов, О.В. Парусов, И.Н. Чуйко, А.Б. Сычков, *Металлургическая и горнорудная промышленность*, № 2, 2010, с. 139÷145.