

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ОХЛАЖДЕНИИ ПРОКАТНОГО ВАЛКА ДИАМЕТРОМ 981ММ ИЗ СТАЛИ 70ХЗГНМФ

Вислогузова Е.А. (зр. МТ-12м)*
Донецкий национальный технический университет

В современной металлургии существует ряд задач, в которых необходимо прогнозирование структуры стали после термической обработки. Исследование структурных превращений ведется, в основном, по изотермическим и термокинетическим диаграммам. Однако они имеют ограниченное применение, так как справедливы только для определенного химического состава стали. Также термокинетические диаграммы не могут дать достоверных сведений о структуре стали, если режим охлаждения отличается от режимов охлаждения в экспериментах. По этой причине термокинетические диаграммы используются только для количественной оценки устойчивости аустенита при непрерывном охлаждении.

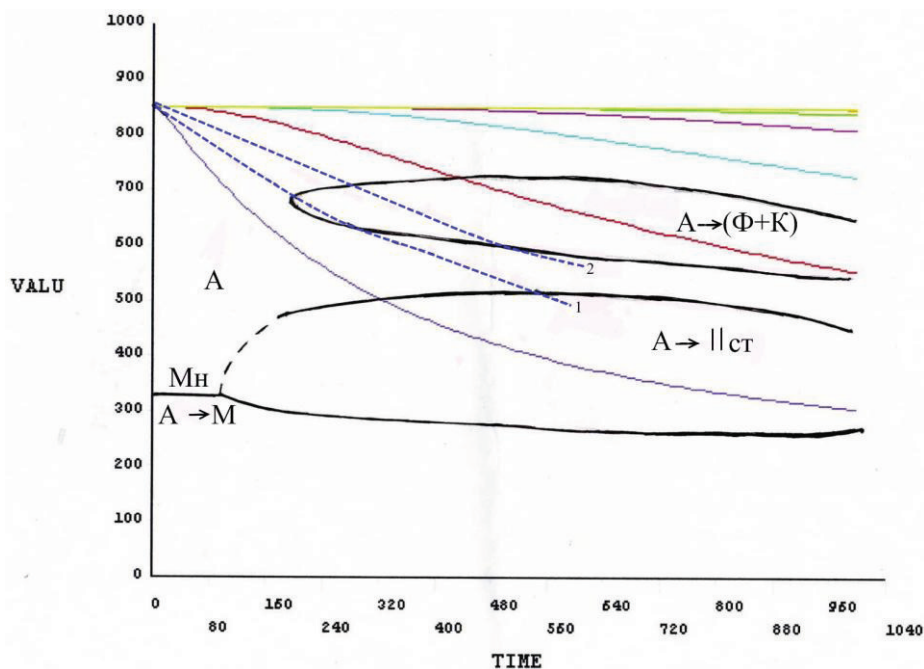
Целью данной работы является разработка лабораторных методов, позволяющих на основе результатов математического моделирования, осуществить физическое моделирование структурообразования прокатного валка из стали 70ХЗГНМФ диаметром 981мм и длиной 1866 мм на образцах малого сечения.

С помощью программы ANSYSED был построен график, показывающий изменение скорости охлаждения валка по его сечению после нагрева до температуры закалки, соответствующей 850°C, на который затем были нанесены линии термокинетической диаграммы для данной стали.

По методике, предложенной Е. И. Казанцевым в справочном руководстве для расчетов и проектирования «Промышленные печи», были построены кривые, характеризующие различные скорости охлаждения модельных образцов сечением 20мм путем изменения температуры окружающей среды. Выяснили, что охлаждение при 400°C, наиболее близко характеризует охлаждение поверхности прокатного валка, а охлаждение при 500°C дает представление о том, как будет происходить охлаждение на расстоянии 80мм от поверхности валка. Эти кривые были также нанесены на исходный график, общий вид которого представлен на рисунке 1.

Была выполнена термическая обработка на образцах из заданной стали сечением 20 мм, которая заключалась в нагреве образцов до 930°C с дальнейшим переносом в печь, нагретую до 400°C и 500°C и выдержкой там 30 минут. Окончательное охлаждение проводилось на воздухе.

* Руководитель – д.т.н., профессор кафедры ФМ Пашинский В.В

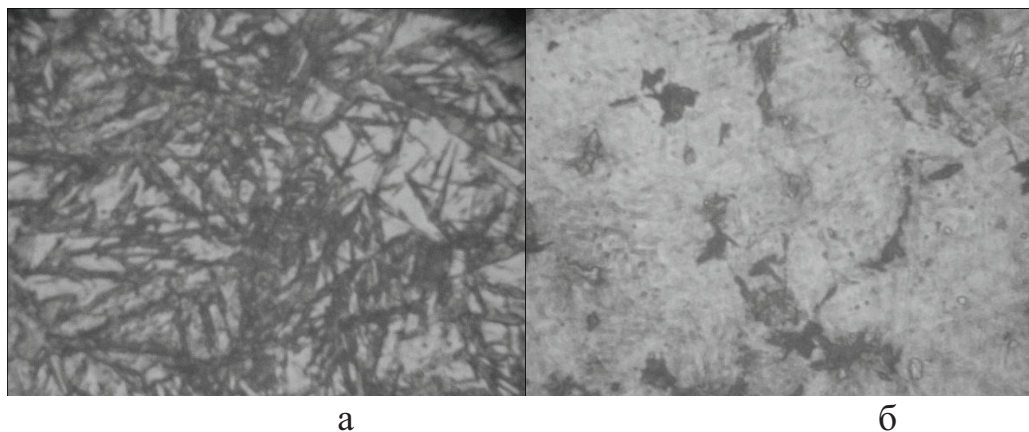


1-охлаждение при 400°C; 2- охлаждение при 500°C

Рисунок 1- Охлаждение валка из стали 70ХЗГНМФ с наложенными линиями термокинетической диаграммы и кривыми охлаждения образцов

После термической обработки была измерена твердость образцов и изучена их микроструктура. Твердость образца, после выдержки при 400°C составила 58HRC, а после выдержки при 500°C - 61 HRC.

Микроструктуры образцов приведены на рисунке 2.



а- выдержка при 400°C, ×200; б- выдержка при 400°C,×200

Рисунок 2 – Микроструктуры образцов после нагрева до 930°C с последующей выдержкой при 400°C и 500°C

В дальнейшем планируется проведение более тщательного анализа полученных данных и проверка достоверности результатов.