

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чертовских Евгения Олеговича «Разработка технологии термической обработки стали 20ГФЛ для повышения хладостойкости литых крупногабаритных деталей тележек грузовых железнодорожных вагонов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Диссертация Чертовских Е.О. посвящена вопросам термической обработки стали 20ГФЛ с повышенной ударной вязкостью. В настоящее время применение термической обработки является наиболее перспективным направлением в машиностроении. Применяемая марка стали 20ГФЛ на протяжении 50 лет зарекомендовала себя как надежная и стойкая к циклическим нагрузкам. Поэтому в последнее время уделяется большое внимание разработке технологий термической обработки при производстве крупногабаритных тяжело нагруженных деталей тележек грузовых вагонов с повышенной ударной вязкостью. Имеющиеся дефекты литья являются концентраторами напряжений, что провоцирует повышение нагрузок в устье трещины. В свою очередь многочисленные сходы составов вызваны мгновенным разрушением ответственных деталей при отрицательных температурах. Поэтому работа Чертовских Е.О., целью которой является разработка технологии термической обработки крупногабаритных литых деталей тележек грузовых железнодорожных вагонов, обеспечивающей повышенный уровень ударной вязкости  $KCV^{60}$  при сохранении существующего комплекса механических свойств стали, является актуальной. Судя по автореферату, в работе получен большой объем новых и ценных с научной и практической точек зрения результатов, из которых наиболее важными представляются следующие:

1. Выявлены и научно обоснованы условия формирования дисперсной феррито-перлитно-бейнитной структуры, обеспечивающие стали марки

20ГФЛ после термообработки (нормализации с отпуском) повышенные (более 3 кДж/м<sup>2</sup>) значения ударной вязкости.

2. Получены новые количественные данные, установлены и научно обоснованы закономерности влияния режимов термической обработки, включающей нормализацию с отпуском, на изменение значений ударной вязкости KCV<sup>60</sup>, твердости и микротвердости стали марки 20ГФЛ.

3. Разработан научно обоснованный режим термической обработки стали марки 20ГФЛ, повышающий ее ударную вязкость, заключающийся в нагреве детали до 850–860 °С с выдержкой и последующим охлаждением со скоростью 3,5–5 °С/с до температур поверхностных слоев 350–450 °С для обеспечения самоотпуска при 550–650 °С.

4. Построены новые участки термокинетической диаграммы стали марки 20ГФЛ с критическими точками Ar<sub>3</sub>, Ar<sub>1</sub> и интервалами промежуточного превращения.

Экспериментальные данные и теоретические разработки квалифицированно обсуждены диссертантом, обладают высокой степенью достоверности. Вместе с тем по автореферату имеется ряд замечаний.

1. Автор утверждает, что отсутствие исчерпывающей информации по термокинетическим диаграммам и ряду других справочных данных не позволяет совершенствовать режимы термической обработки. Однако, на протяжении длительного времени применения данной марки стали имеется опубликовано множество статей по термообработке стали быстродвижущимся потоком воды. В свою очередь, технология душирования обеспечивает эффективную прокаливаемость стали с получением мартенситной структуры, трансформирующейся в троосто-сорбит посредством отпуска с получением высоких характеристик предела текучести, что отмечено, например, в работах В.М. Федина. Хотя в этих работах не рассмотрены значения изменения ударной вязкости при отрицательных температурах, считаю целесообразным в дальнейшем



проработать вопрос повышения хладостойкости на структурах полученных подобным механизмом превращения. Исходя из вышеизложенного, можно сделать заключение, что разработанная технология термической обработки с прерыванием охлаждения в промежуточной области более подходит для выбранных производственных условий.

Критический обзор диссертационной работы не затрагивает основных положений, выносимых на защиту, и является предложением для последующих научных изысканий соискателя. По моему мнению работа не только отвечает требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемых к кандидатским диссертациям, но и имеет высокую ценность для зарубежных и отечественных исследователей и инженеров, которые могут почерпнуть из нее последовательность достижения цели путем выверенных шагов исследования.

Заведующий лабораторией

«Литые детали подвижного состава»,

АО «ВНИИЖТ», к.т.н.

(шифр специальности 05.02.01)



21.11.2012г.

Б. В. Борщ

Контакты:

129626, Москва, 3-я Мытищинская ул., д. 10,

АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта»

Подпись Борща Бориса Васильевича удостоверяю:

Заместитель генерального директора по управлению персоналом  
и социальным вопросам АО «ВНИИЖТ»



Пархаев А.А.