

ОТЗЫВ

официального оппонента Нуждина Виталия Николаевича на диссертационную работу Головкиной Марины Геннадьевны «Исследование влияния технологических параметров процесса горячей обработки металлов давлением на распределение механических свойств по объему полуфабрикатов из алюминиевых сплавов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением

Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа М.Г. Головкиной посвящена решению одной из научно-практических задач, являющейся актуальной для современной обработки металлов давлением – разработке методики прогнозирования распределения механических свойств по объему алюминиевых полуфабрикатов, получаемых методами горячей ОМД, и содержит оригинальное новаторское решение данной задачи, базирующееся на применении современных программ конечно-элементного анализа, а также на программном приложении собственной разработки.

Научная новизна

Научная новизна проведенных исследований и полученных результатов состоит в следующем:

1. В разработке новой методики прогнозирования распределения механических свойств по объему полуфабрикатов из алюминиевых сплавов с применением экспериментальных и математических методов исследования и трехфакторного анализа влияния технологических параметров процессов горячей обработки металлов давлением.
2. В установлении взаимосвязей между технологическими параметрами процессов горячей обработки металлов давлением и конечными механическими свойствами полуфабрикатов из сплавов АМгб и Д1.

Практическая значимость результатов работы

Разработанное в рамках данной диссертационной работы программное приложение, основанное на предложенной автором методике, имеет практическую значимость для предприятий металлургической отрасли промышленности и, в частности, может быть применено на этапе

проектирования штамповочного или прессового инструмента для прогнозирования распределения механических свойств по объему готовых изделий.

Кроме того, разработанное программное приложение уже внедрено в учебный процесс МАИ (НИУ) при подготовке инженерных кадров соответствующих специальностей.

Также хотелось бы отметить, что проделанная М.Г. Головкиной работа намечает пути для дальнейших научных исследований. В частности, практический интерес представляет решение обратной задачи – управление технологическими параметрами процессов горячей ОМД для получения полуфабрикатов с заданным уровнем механических свойств, в каждом конкретном случае регламентируемых соответствующими стандартами и техническими условиями.

Степень обоснованности и достоверности каждого из полученных положений, выводов и заключений, содержащихся в диссертации

Основные научные положения и выводы, приведенные в диссертации М.Г. Головкиной, как правило, подтверждаются либо теоретическими, либо экспериментальными обоснованиями. В то же время работа содержит ряд дискуссионных положений, вынесенных мной в замечания, приведенные ниже.

Соответствие автореферата диссертационной работе

Автореферат в достаточной степени отражает все положения, содержащиеся в диссертационной работе.

Мнение о работе в целом

Диссертационная работа М.Г. Головкиной имеет законченный характер и по содержанию, в общем, грамотно формулирует постановку задачи и цели. Предлагаемая автором методика прогнозирования достаточно подробно описана, сопровождается наглядными результатами математического моделирования и экспериментальных исследований. Выводы адекватно отражают основные результаты проведенных изысканий.

Обращает на себя внимание стремление к универсализации предложенного автором подхода к решению поставленной задачи. Действительно, при наличии корректных исходных данных в базе разработанной автором системы

автоматизированного прогнозирования и апробированного алгоритма интерполяции этих данных на результаты математического моделирования произвольного процесса горячей ОМД, предлагаемую автором методику теоретически можно распространить не только на алюминиевые сплавы, но и на другие металлические материалы.

Приводимые в работе результаты свидетельствуют о большом объеме проведенных автором кропотливых исследований, так или иначе направленных на достижение поставленной цели.

Вместе с тем, работа имеет ряд недостатков и дискуссионных моментов:

- 1) Очевидно, что заявленная тема во всей полноте не может быть раскрыта в рамках одной кандидатской работы. Исследование влияния основных технологических параметров горячей ОМД на получаемые свойства одних только прессованных полуфабрикатов требует отдельного исследования, учитывающего многообразие конфигураций производимой в настоящее время продукции. И это будет справедливо, даже если рассматривать полуфабрикаты, производимые из одного и того же алюминиевого сплава. В этой связи, конкретизация темы была бы более объективна и точнее отражала бы практическую значимость данной работы: в теме следовало бы указать конкретные сплавы, для которых проводились исследования.
- 2) Разработанная в настоящей работе методика предполагает проведение на первом этапе прокатки клиновых образцов из исследуемого алюминиевого сплава для получения данных, на основании которых затем производится прогнозирование распределения механических свойств. На практике выполнение этого этапа для любого алюминиевого сплава представляется затруднительным, а в некоторых случаях просто не осуществимым – известно, что не все алюминиевые сплавы могут быть подвергнуты прокатке, тем более в столь широком диапазоне степеней деформации. Если рассматривать предлагаемую методику, как универсальную, то автору следовало бы предложить альтернативные варианты получения исходных данных о свойствах сплавов при различных температурах. Полагаю, что в некоторых случаях для этой цели можно было бы воспользоваться уже имеющимися данными из справочников, изданных ВИАМ и ВИЛС.
- 3) В первой главе подчеркивается различие в скоростях деформации, характерное для разных процессов ОМД. Однако, в дальнейшем, при разработке методики прогнозирования распределения свойств важность этого фактора во внимание не принимается. Современные версии

программы Deform, применявшейся для конечно-элементного анализа в данной работе, наряду с другими результатами, позволяют наглядно отображать распределение скоростей деформации по объему заготовки для любых моделируемых процессов. Считаю, что эта возможность не была должным образом использована и что для прогнозирования распределения механических свойств было бы целесообразно использовать данные, полученные на первом этапе (прокатке клиновых образцов) и на этапе получения конкретного полуфабриката при сопоставимых скоростях деформации.

- 4) Заключение о соответствии экспериментальных данных расчетным делается исключительно по значениям твердости, что, на мой взгляд, является не совсем объективным, особенно при сравнении результатов испытаний образцов, полученных различными методами горячей ОМД, т.е. при существенно отличающихся структурных состояниях металла и условиях отбора образцов.
- 5) При упоминании механических свойств во всей работе игнорируется такая характеристика материала, как относительное удлинение, как известно, являющаяся ключевой при проектировании конструкций и деталей из многих алюминиевых сплавов. Для горячекатаных полуфабрикатов из сплавов системы Al-Mg, к которым относится и рассматриваемый в настоящей работе сплав АМг6, высокие значения относительного удлинения (свыше 22%) труднодостижимы, но при этом очень востребованы при проектировании новой техники, и поэтому именно для этого сплава знать взаимосвязь между технологическими параметрами горячей ОМД и относительным удлинением было бы полезно с практической точки зрения. Считаю, что без учета относительного удлинения прогнозирование механических свойств не является полноценным.
- 6) Вызывает сомнение необходимость проведения исследований при температурах, выходящих за пределы температурных интервалов деформации. В частности, представляется необоснованным нагрев под прокатку заготовок из обоих исследуемых в настоящей работе сплавов до температуры 520°C.
- 7) В описании разработанной автором программы (автоматизированной системы прогнозирования) не указано, в чем заключается производимый данной программой расчет: по какому принципу данные из базового варианта для конкретного сплава интерполируются на независимые от

них результаты математического моделирования произвольного процесса горячей ОМД?

- 8) Выводы по работе не содержат данных о степени влияния каждого из трех рассмотренных технологических параметров горячей ОМД на конечное распределение механических свойств по объему полуфабрикатов. В то же время, не исключая, что проведенный объем испытаний мог бы позволить это проанализировать. Насколько данный вопрос актуален для автора работы?

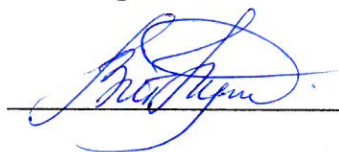
Указанные замечания направлены на дальнейшее совершенствование разработанной методики и не снижают общей высокой оценки проделанной работы, результаты которой своевременно опубликованы в научной печати.

В заключение хотелось бы отметить, что данная диссертационная работа содержит научно обоснованное решение задачи, имеющей значение для развития металлургической отрасли промышленности, соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор, Головкина Марина Геннадьевна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

Официальный оппонент

Кандидат технических наук

Менеджер по новым технологиям дирекции по стратегии и развитию бизнеса АО «АркониК СМЗ»



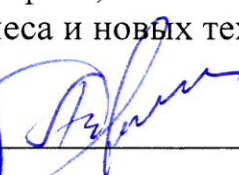
Виталий Николаевич Нуждин

16 декабря 2016 г.

Подпись к.т.н. В.Н. Нуждина удостоверяю

Руководитель московского офиса,
Директор по развитию бизнеса и новым технологиям
АО «АркониК СМЗ»

к.т.н.



А.М. Дриц