

ОТЗЫВ

официального оппонента Швейкина Владимира Павловича на диссертационную работу Замараевой Ю.В. «Анализ приемов обработки, повышающих уровень сжимающих напряжений в процессах холодной осадки и прессования магния», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.4. Обработка металлов давлением.

Диссертационная работа Замараевой Юлии Валентиновны посвящена анализу приемов обработки, повышающих уровень сжимающих напряжений в процессах холодной осадки и прессования магния. Так как горячая деформация магния имеет ряд недостатков по сравнению с холодной, в частности при нагреве магний склонен к газонасыщению, потере механических свойств, и ко всему прочему горячая деформация приводит к дополнительным затратам энергии на нагрев заготовок, то исследования, направленные на определение рациональных параметров холодной деформации магния, безусловно, можно считать **актуальными**.

Структура и основное содержание работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и одного приложения. Текст диссертации изложен на 159 страницах машинописного текста, содержит 77 рисунков и 9 таблиц. Список литературы включает 173 наименований.

Во **введении** обосновывается актуальность выбранной темы диссертационной работы, сформулированы цели и задачи, представлены научная новизна, практическая и теоретическая значимость, основные положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация полученных результатов.

Первая глава содержит литературно-аналитический обзор по теме исследования, на основании которого осуществлены постановка цели и задач диссертации.

Во **второй главе** представлены результаты решения задач по моделированию холодной кузнечной осадки магниевых заготовок в оболочках различных форм и размеров, часть данных процессов опробована в условиях реального эксперимента. Посредством моделирования исследовано влияние оболочек на напряженно-деформированное состояние. Отмечено, что увеличения сжимающих напряжений можно достичь увеличением отношения толщины стенки оболочки к диаметру заготовки.

Кроме того, предложены композиционные заготовки, включающие в себя короткие медные оболочки треугольного сечения и сечения в виде кругового сегмента, применение которых приведет к получению образующей цилиндрической заготовки близкой к прямой линии, и как следствие, к применению простого метода разделения осаженной сборки на цилиндр и оболочку в виде выпрессовывания.

В **третьей главе** осуществлено моделирование процесса неравноканального углового прессования при комнатной температуре на базе реального эксперимента. Осуществлена оценка напряженно-деформированного состояния, в том числе выявлена неравномерность деформации в поперечном сечении отпрессованной полосы, что подтверждено результатами измерения твердости.

Также предложена схема многоканального углового прессования с повышенными коэффициентами вытяжек. В качестве примера приведена схема устройства для углового прессования трех прутков круглого поперечного сечения. Минимальный диаметр прутка определен на основе размеров магниевой полосы, успешно отпрессованной на устройстве прототипе. Применяя предложенное автором устройство возможно получение изделий равноосного поперечного сечения, в том числе круглого, квадратного и иных. Кроме того, возможно снижение напряжений и усилий прессования за счет применения нескольких каналов в матрице.

Четвертая глава содержит исследование напряженно-деформированного состояния при испытании магниевого шара, расположенного на кольцевой опоре и нагруженного гидростатическим давлением. Напряженно-деформированного состояние оценено посредством моделирования. Кроме того, автором определены зоны шара опасные с позиции разрушения.

Представлен разработанный автором способ изготовления шарового элемента клапана для буровых скважин, решающий проблему недостаточности массы шара, полностью изготовленного из магния, для прижатия его к седлу клапана.

Также подробно рассмотрено использование метода обратного выдавливания для получения тонкостенных стаканов для биоразлагаемых стентов. В условиях реального эксперимента получен стакан с толщиной стенки 200 мкм, а посредством моделирования достаточно подробно изучено напряженно-деформированное состояние, определены опасные зоны стакана с позиции разрушения и распределение температуры по его объему, а также, для оптимизации силового режима процесса, проведен анализ факторов, влияющих на величину усилия и давления.

В заключении сформулированы основные результаты, полученные при выполнении исследований.

В приложении приведен акт внедрения результатов диссертационной работы в Институте физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения РАН.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

1. исследовано влияние оболочек различных форм и размеров на напряженно-деформированное состояние при холодной кузнечной осадке,
2. выполнен анализ напряженно-деформированного состояния при неравноканальном угловом многониточном прессовании магния,

3. сделано заключение о распределении деформаций при нагружении в тестовых испытаниях магниевого шара как саморастворяющегося элемента запорной арматуры скважины для нефтегазодобычи, кроме того определены опасные зоны шара с позиции разрушения.

Результаты работы соответствуют поставленным целям и задачам. **Достоверность** в экспериментальной части подтверждена применением современных средств измерений и методов статистической обработки полученных данных, сравнением с известными аналогами из технической литературы. В теоретической части – экспериментальной проверкой результатов вычислительного эксперимента.

Теоретическая значимость работы заключается в установлении связей между видами и параметрами холодной деформации магния, приводящими к созданию условий получения заданных продуктов.

Практическая значимость работы состоит в создании приемов сборки композиционных заготовок для холодной осадки магния, в разработке новых устройств и способов холодной деформации магния, что подтверждается актом внедрения ИФМ УрО РАН.

Основные результаты работы опубликованы в 19 научных публикациях, в том числе 5 статьях в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ, 4 статьи проиндексированы международными базами Scopus и Web of Science. Также по результатам работы получен патент.

Текст автореферата соответствует содержанию диссертации и опубликованным работам.

По диссертационной работе имеются следующие вопросы и замечания:

1. По результатам работы выявлена неравномерность деформации в поперечном сечении полосы, полученной методом неравноканального углового прессования. На что влияет эта неравномерность? Разработаны ли меры по ее устранению?

2. Какие виды термообработки применяются для магния?

3. По результатам работы выявлено, что при применении пуансона со сферической рабочей поверхностью усилие в процессе обратного выдавливания имело малое значение. Почему изначально не проведено это исследование и калибрующий поясok назначен для пуансона с конической рабочей поверхностью?

4. При кузнечной осадке цилиндрической заготовки в оболочке для решения проблемы удаления последней известно применение приема, при котором оболочка саморазрушается по окончанию процесса деформации. Не является ли этот прием лучшим по отношению к предложенному в работе разделению цилиндрической заготовки и оболочки путем выпрессовывания?

5. Известен способ изготовления шарового элемента клапана в виде двухслойного тела, где оболочка из деградируемого материала заполнена сыпучим недеградируемым материалом. В работе предложен способ заполнения оболочки твердым телом из недеградируемого материала в виде шара. В чем достоинства предложенного способа?

Указанные замечания не затрагивают основных положений, вынесенных автором на защиту и не сказываются на общей положительной оценке диссертационной работы.

Заключение по работе

Диссертационная работа Замараевой Ю.В. «Анализ приемов обработки, повышающих уровень сжимающих напряжений в процессах холодной осадки и прессования магния» соответствует научной специальности 2.6.4. Обработка металлов давлением. Работа полностью удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ.

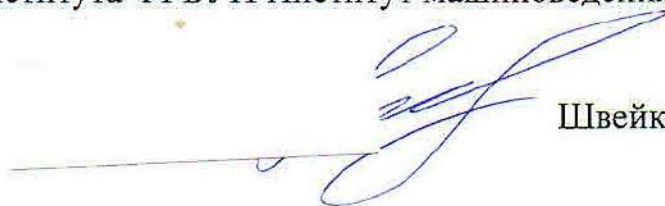
Представленная диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований, изложены новые рациональные параметры холодной

деформации магния с применением приемов, повышающих уровень сжимающих напряжений, а ее автор, Замараева Юлия Валентиновна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.4. Обработка металлов давлением.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, доцент,

директор института ФГБУН Институт машиноведения имени Э.С. Горкунова УрО РАН,



Швейкин Владимир Павлович

Дата подписания отзыва: « 22 » апреля 2022 г.

Служебный адрес:

620049, Уральский федеральный округ, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Комсомольская, д. 34, ИМАШ УрО РАН, тел.: +7 (343) 374-47-25, E-mail: shveikin60@mail.ru,

Подпись официального оппонента

В.П. Швейкина заверяю

Учредитель ИМАШ УрО РАН  А.М. Ковалева

