

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Алиной Арайлым Алтынбековны
на тему «Разработка и исследование ресурсосберегающей технологии
изготовления тонкостенных стальных отливок
литьем в холодно-твердеющие формы»,
представленную на соискание степени доктора философии (PhD)
по образовательной программе 8D07203 – «Металлургия»

Диссертационная работа Алиной Арайлым Алтынбековны посвящена исследованию и разработке оптимального состава холодно-твердеющих смесей для получения тонкостенных стальных отливок с использованием комплексных связующих казахстанского происхождения.

Одним из основных направлений экономического и социального роста Республики Казахстан является увеличение выпуска машиностроительной и металлургической продукции. Производство бездефектных отливок, в том числе тонкостенных, будут в значительной мере этому способствовать.

Одной из перспективных разработок в направлении изготовления высокоточных литейных форм для получения отливок является совершенствование состава холодно-твердеющих смесей (ХТС) и технологий изготовления литейных форм из таких смесей. Как известно, масштабы применения ХТС в производственной практике непрерывно растут. Однако, по причине высокой стоимости материалов и наличия вредных выбросов, опасных для здоровья человека и окружающей среды, они мало используются в производстве Республики Казахстан (РК). Поэтому возникает необходимость научного поиска вариантов получения оптимального состава ХТС для получения тонкостенных отливок с учетом экономической выгоды производства литейных форм из ХТС при обеспечении санитарно-гигиенических норм в литейных цехах.

Именно эти актуальные задачи и решает диссертационное исследование диссертанта Алиной А.А. Исходя из положений, сформулированных в диссертационной работе, можно заключить, что структура работы выстроена последовательно и логично. Диссертационная работа содержит все необходимые разделы и характеризуется четкостью формулировок цели, задач и результатов.

К наиболее значимым результатам диссертации, имеющим элементы научной и практической новизны, можно отнести следующие:

- определение зависимости твердости формы ХТС от сочетания структурных связующих;

- определение влияния температуры заливки на структуру и свойства отливок;
- получение оптимального состава холоднотвердеющей смеси с комбинированными связующими казахстанского происхождения для получения тонкостенных отливок;
- получение опытной партии образцов отливок с применением полученного состава ХТС в промышленных условиях;
- исследование свойств опытных образцов и выявление положительных результатов для дальнейшей работы с ХТС;
- разработка технологического процесса производства по результатам проведённых исследований.

По результатам проведенного анализа литературных источников было установлено, что в 80-х годах при получении холодно-твердеющих смесей использовали смолы фурановые и формальдегидные. Но из-за токсичности и вреда, наносимого окружающей среде их использование в производстве было значительно сокращено.

В настоящее время в литейных цехах Казахстана, в том числе и Карагандинского региона, используют следующую технологию подготовки литейных форм. На внешнюю поверхность литейных формы из песчано-глинистых смесей (ПГС) наносят жидкое стекло. Как известно, формы из ПГС имеют невысокую прочность, повышенное содержание влаги и воздуха, что приводит к образованию трещин и к значительной пористости форм. При нанесении жидкого стекла на поверхность стен возникает значительная дефектность отливки. Кроме того, жидкое стекло имеет температуру плавления 1000° С, что приводит к ее деструкции и насыщению компонентами жидкого стекла формирующейся отливки.

В настоящей работе предлагается другой, более рациональный подход к решению данной проблемы с экологической и экономической точки зрения. Предлагается использовать комплексные связующие казахстанского происхождения за счет применения эпоксидной смолы с отвердителем в различных комбинациях с глиной. В работе были проведены исследования технологических свойств опытных смесей, анализ влияния состава смеси на механические и технологические свойства отливок. На основании проведенных исследований был разработан оптимальный состав ХТС для изготовления тонкостенных отливок из стали.

Использование в качестве связующих глиен казахстанских месторождений в комбинированном виде приводит к сокращению использования дорогостоящей смолы, что определяет экономичность технологического процесса.

При выполнении работы были проведены исследования морфологии поверхности холодно-твердеющей формы, выполнен рентгено-фазовый анализ как литейной формы, так и отливок. Так же был определен структурный и фазовый состав полученных отливок с использованием электронной микроскопии. На основе исследований, выявлены фазы, соответствующие составу связующих, с помощью программы СКМ «PoligonSoft» определены температурные интервалы и дана характеристика их влияния на структуру и свойства опытных образцов формы и отливки.

В диссертационной работе была проведена серия лабораторных опытов по получению состава холодно-твердеющей смеси с добавлением глины объемом 2, 3,5 и 5 % разных казахстанских месторождений (Белое Глинище, Карасор, Алексеевское). Так же в производственных условиях были проведены испытания по изготовлению тонкостенных отливок из стали 35Л в формы экспериментальной формы из ХТС.

Результатом проведенной серии экспериментов явилась разработка нового состава холодно-твердеющей смеси для получения тонкостенных отливок с низкой шероховатостью и геометрической точностью. На состав ХТС, разработанный по итогам исследования получен патент на полезную модель Республики Казахстан.

К проведению исследований были привлечены лаборатории ряда вузов и институтов: НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова» (Караганда), Института машиностроения, материалов и транспорта НИУ «СПбПУ Петра Великого» (Санкт-Петербург), НАО «КазНИТУ им. К. Сатпаева» (Алматы).

Промышленные испытания по получению отливок были проведены на действующем производстве, в условиях литейного завода ТОО «КМЗ имени Пархоменко» (Караганда). Высокое качество полученных отливок, отсутствие дефектов позволило подтвердить целесообразность использования предлагаемых составов и технологий изготовления форм, что отмечено в акте промышленных испытаний.

В целом диссертационная работа Алиной А.А. соответствует уровню диссертации на соискание степени доктора PhD и обладает несомненной теоретической и практической значимостью. По теме работы получены 2 патента на полезную модель и опубликовано достаточное количество работ (5), в том числе четыре статьи – в рецензируемых журналах, рекомендованных КОКНВО МНВО РК, 1 статья в журнале, индексируемом в базе Scopus, также опубликовано 4 тезисов в сборниках международных конференций.

Диссертационная работа докторанта Алиной А.А. на тему «Разработка и исследование ресурсосберегающей технологии изготовления тонкостенных стальных отливок литьем в холодно-твердеющие формы» выполнена на достаточно высоком научном уровне, представляет собой самостоятельное завершённое исследование, отвечает всем требованиям МНВО РК, предъявляемым к диссертационным исследованиям на соискание ученой степени доктора PhD, а ее автор, Алина Арайлым Алтынбековна, заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07203 – «Металлургия».

Научный консультант:

**Доцент Высшей школы физики и технологий материалов,
заместитель директора
по образовательной деятельности
Института машиностроения, материалов и транспорта СПбПУ Петра Великого,
лауреат премии Президента РФ,
канд. техн. наук, доцент**



П.В. Ковалев

