

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЛИТЬЯ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА СПЛАВА АК7пч

Окладникова Н.В., Толмачева Т.А., Романова А.Г.  
научный руководитель канд. тех. наук Дроздова Т.Н.

ООО «ЛМЗ «СКАД»

Сибирский федеральный университет

Производство автомобильных колес с высокими механическими свойствами является технологически сложной производственной задачей. На механические свойства фасонных отливок значительное влияние оказывают технологические параметры литья и термообработки, которые влияют на микроструктуру сплава и внутренние дефекты.

В данной работе проводилось исследование влияния параметров литья на качество автомобильных колес из сплава АК7 пч. Исследование заключалось в оценке макро- и микроструктуры колес в исходном состоянии и после термической обработки. Проводили анализ механических свойств исследуемых партий колес после термической обработки.

В работе исследовались 12 партий колес двух моделей отлитых при различных параметрах: незначительно изменяли давление и время заполнения металлоподающей трубы; давление и время заполнения пресс-формы металлом; давление и время выхода на поддавливание; температуру расплава. В колесах существенно меняли режимы охлаждения пресс-формы, которые характеризуются временем подачи воздуха и задержки, осуществляли охлаждение различных зон матрицы, пуансона и рассекателя.

Макроструктурный анализ проводился для выявления дефектов литья и термообработки. Макроструктуру исследовали в разных зонах сечения колеса: обод, хамп, внутренняя бортовая закраина, внешняя бортовая закраина, R переход спица-обод, спица, ступица, рисунок 1.

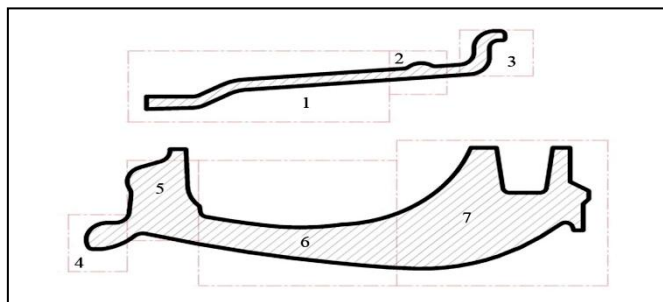
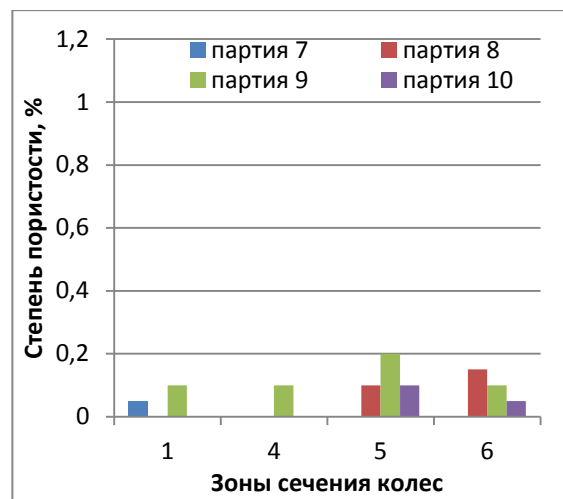
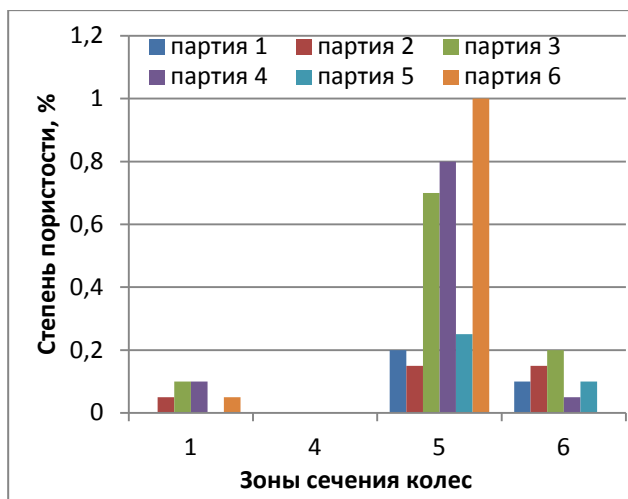


Рисунок 1 – Зоны сечения колеса:

1 – обод; 2 – хамп; 3 – внутренняя бортовая закраина; 4 – внешняя бортовая закраина;  
5 – R переход спица-обод; 6 – спица; 7 – ступица

При исследовании макроструктуры по сечению автомобильных колес в литом и термообработанном состояниях обнаружена газо-усадочная пористость. Исследованию пористости колес после литья подвергали следующие зоны: обод, внешняя бортовая закраина, R переход спица-обод, спица.

На макроструктуре колес (рисунок 2) модели 1 в литом состоянии первичная пористость меняется от 0 до 1 %, в модели 2 пористость не превышает 0,2%. Анализ пористости в различных зонах колес модели 1 и 2 в литом состоянии показал, что минимальная пористость в зонах обода и во внешней бортовой закраине. Наиболее грубая пористость наблюдается в более массивной зоне R перехода спица-обод.



а

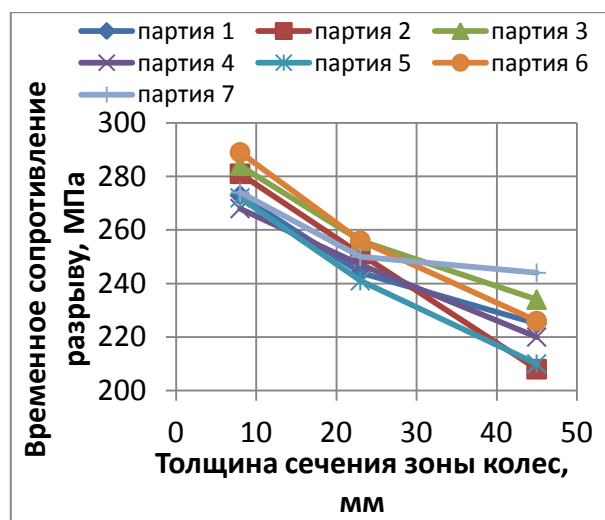
б

Рисунок 2 – Степень пористости по сечению колес в литом состоянии, изготовленных по разным параметрам литья: а – модель 1; б – модель 2, зоны сечения: 1 – обод; 4 - внешняя бортовая закраина; 5 – R переход спица–обод; 6 – спица.

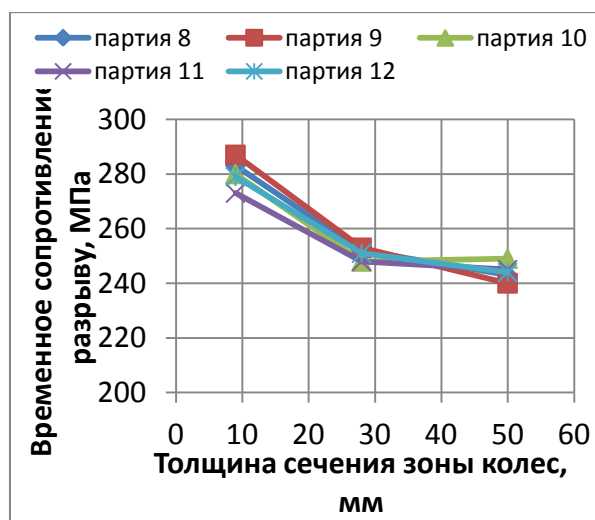
После термической обработки пористость увеличивается, в результате появления дополнительной вторичной пористости. По результатам анализа пористости автомобильных колес можно убедиться, что минимальная пористость наблюдается во второй модели. Это можно объяснить более высокими скоростными режимами охлаждения зон данной модели, т.е. была дольше подача воздуха и короче задержка. Самой проблемной зоной, в которой наблюдается повышенный процент пористости является зона R перехода спица-обод.

Исследование микроструктуры колес разных партий после термической обработки показало, что она состоит из дендритов алюминиевого твердого раствора и эвтектики Al-Si. Различий в структуре исследуемых партий не наблюдается. Максимальный размер дендритной ячейки наблюдается в зоне ступицы, минимальный в зоне обода.

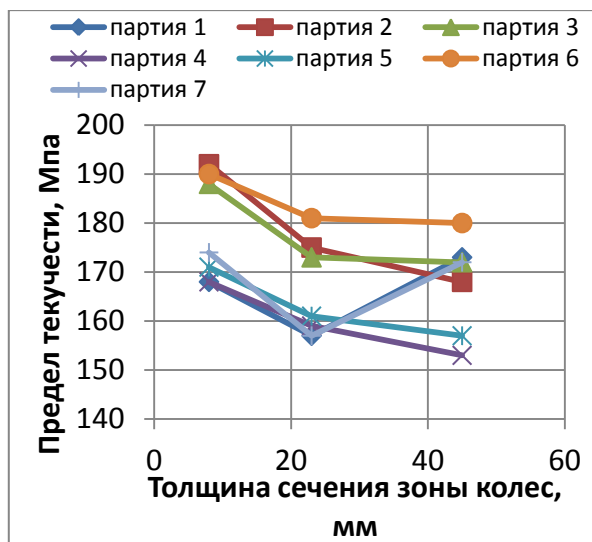
Механические свойства определялись на термообработанных образцах. Испытаниям подвергались разные по сечениям зоны: спица, ступица, внутренняя бортовая закраина, рисунок 3.



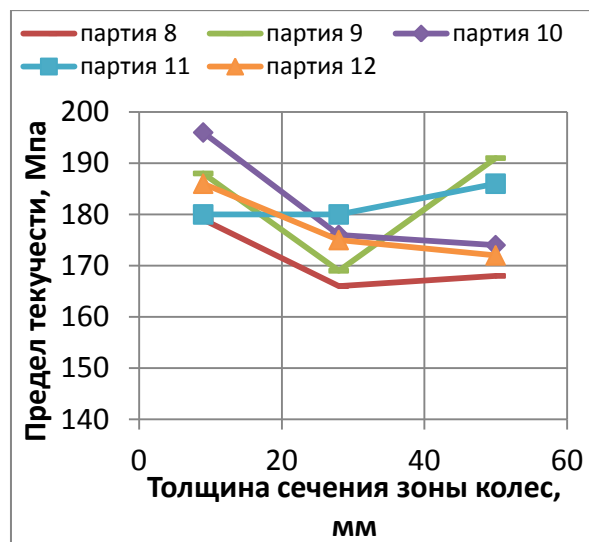
а, модель 1



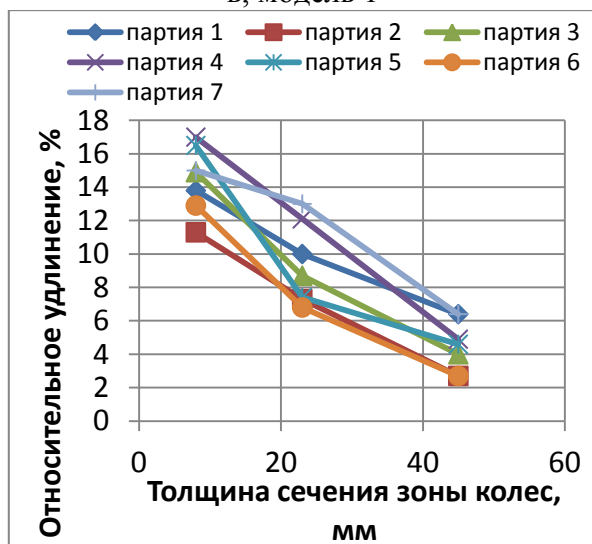
б, модель 2



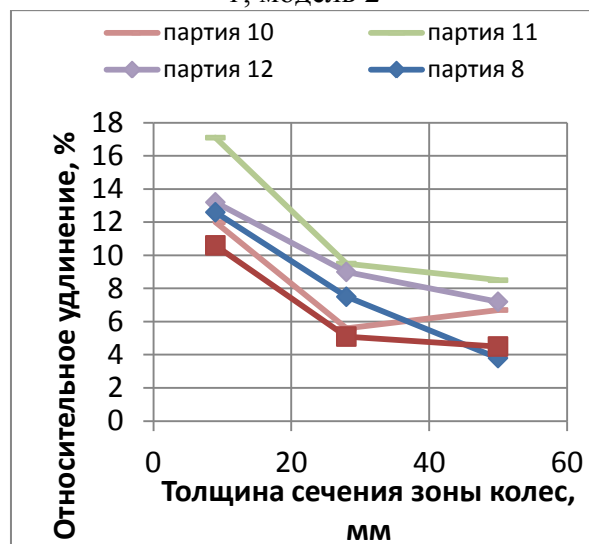
в, модель 1



г, модель 2



д, модель 1



е, модель 2

Механические свойства колес после термической обработки:  
 а, б - временное сопротивление разрыву; в, г - предел текучести;  
 д, е - относительное удлинение.

Результаты испытаний модели 1 и 2 показали, что во внутренней закраине обода колес наблюдаются наиболее высокие значения прочностных и пластических характеристик. Низкие свойства были выявлены в массивной ступичной части колес.

Выводы по работе.

1. В макроструктуре исследуемых автомобильных колес в литом и термообработанном состоянии обнаружена усадочная пористость. После термической обработки пористость выше. Максимальная пористость наблюдается в зоне R перехода между спицей и ступицей.

2. Исследование автомобильных колес отлитых по различным параметрам литья показало, что модель 2, отлитая при более высоких скоростных режимах охлаждения и имеет минимальную пористость.

3. Уровень и стабильность механических свойств колес в термообработанном состоянии выше в модели 2, что связано с более высокими скоростными режимами охлаждения отливки и минимальной пористостью.