

*Предложение 3.* Изменить конструкцию литниковой системы и установить фильтры на всех питателях (рисунок 3).

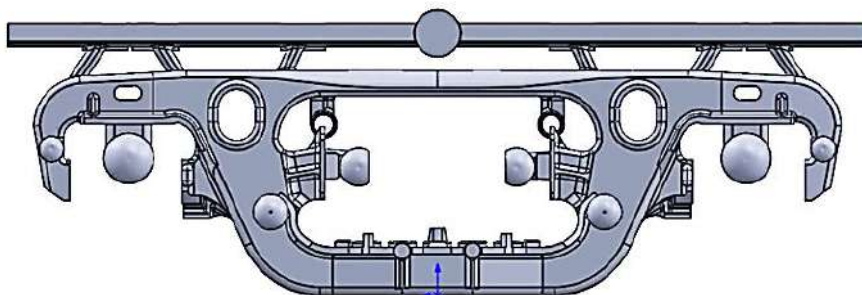


Рисунок 3 – Измененная конструкция литниковой системы с установлением фильтров на всех питателях

Специалистами ИЦ ЖТ БелГУТа на базе Литейно-механического завода (г. Ташкент, Республика Узбекистан) произведено определение несущей способности (долговечности) боковых рам, изготовленных по новой технологии. Были проведены испытания 3 боковых рам, отобранных методом отбора «вслепую» по ГОСТ 18321 (подразд. 3.4) из принятой службой технического контроля продукции. В каждом случае число циклов нагружения до потери несущей способности превысило нормируемую величину. Для двух рам обнаружено 2–3-кратное превышение нормируемой долговечности.

Таким образом, можно констатировать, что предложена и реализована инновационная технология по снижению излома крупных стальных отливок особо ответственного назначения, используемых для литых деталей подвижного состава железнодорожного транспорта, позволяющая выпускать годную литейную продукцию за счет дополнительного реберного упрочнения в угловых зонах (R55) буксового проема и изменениям конструкции литниковой системы боковой рамы с установлением фильтров на всех питателях, что ведет к равномерному охлаждению отдельных частей, а также позволяет снизить внутренние дефекты и горячие трещины.

#### Список литературы

- 1 ГОСТ 32400-2013. Рама боковая и балка надрессорная литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Технические условия. – Введ. 2014-07.01. – М. : Стандартинформ, 2014. – 50 с.
- 2 Григорян, В. А. Теоретические основы электросталеплавильных процессов / В. А. Григорян, Л. Н. Белянчиков, А. Я. Стомахин. – М. : Металлургия, 1987. – 272 с.
- 3 Анализ причин повреждения и возможности продления срока службы боковых рам тележек грузовых вагонов / В. И. Сенько [и др.] // Вестник ГГТУ им. П. О. Сухого. – 2010. – № 4. – С. 13–18.
- 4 Кудрин, В. А. Теория и технология производства стали : учеб. для вузов / В. А. Кудрин. – М.: Мир, Издательство АСТ, 2003. – 528 с.

УДК 621.74:669.71

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭФФЕКТА МОДИФИЦИРОВАНИЯ ИНДИЕМ НА СИЛУМИНЫ

*Т. Т. ФОЗИЛОВ*

*Московский авиационный институт (НИУ),  
Филиал АО «Объединенная двигателестроительная корпорация»,  
«Научно-исследовательский институт технологии и организации производства двигателей»,  
г. Москва, Российская Федерация*

*Д. Г. МАМАЕВА*

*Московский авиационный институт (НИУ), Российская Федерация*

В современном мире наибольшее значение имеет безопасность. Одной из приоритетных целей является повышение безопасности в авиа и аэрокосмической отраслях за счет улучшения эксплуатационных свойств материалов, в частности, таких, как прочность, сопротивление разрыву и герметизация [1].

В работе [2] было проведено исследование влияния различных по весу добавок индия на структуру и свойства сплава АК5М2 (предел прочности – 228 МПа, пластичность – 1,33 %). Процесс модифицирования силуминов индием протекает за счет того, что индий – поверхностно-активный модификатор согласно адсорбционной теории. Вводился элемент в чистом виде, 0,05; 0,1; 0,2 мас %, показатели которых составили: 0,05In – прочность 240 МПа; пластичность – 1,71 %, но в последующих случаях предел прочности оставался на уровне немодифицированного, а пластичность не превысила 1,5 %.

В настоящей работе на основе литературы были проведены исследования влияния индия на доэвтектический силумин АК7ч и его термическая обработка, так как, согласно источнику [3], наибольшее модифицирующее воздействие индий показывает при старении.

При введении 0,1 % индия в АК7ч предел прочности возрос до 173,5 МПа, пластичность же возросла до 3,9 %. Но после добавок 0,2 и 0,3 % модифицирующего воздействия на механические свойства практически нет, т. к. они остаются на уровне немодифицированного сплава (157 МПа прочность и 2,1 % пластичность). После термообработки и добавки индия 0,3 % было получено максимальное значения предела прочности,  $\sigma_b = 303,3$  МПа,  $\delta = 1,8$  %, а при введении 0,1 % получена максимальная пластичность  $\delta = 2,2$  %, (предел прочности  $\sigma_b = 301,5$  МПа), что превосходит значения немодифицированного сплава (АК7ч после закалки с последующим искусственным старением:  $\sigma_b = 235$  МПа;  $\delta = 1$  %).

Введение 0,1 % In способствует измельчению кристаллов кремния и более равномерному распределению дендритов  $\alpha$ -твердого раствора, наблюдается распределение модифицированной структуры по объему сплава, с повышением массы добавок происходит небольшое измельчение структуры, это происходит из-за поверхностно-активного действия индия согласно адсорбционной теории.

#### Список литературы

- 1 Рот, А. Вакуумные уплотнения : пер. с англ. / А. Рот. – М. : Энергия, 1971. – 464 с. : ил.
- 2 Рабинович, А. М. Повышение механических свойств вторичных алюминиевых сплавов путем рационализации их составов и режимов термической обработки; дис. ... канд. техн. наук : 05.16.05 / А. М. Рабинович. – Л., 1984. – 215 с. : ил.
- 3 Алюминий и его сплавы : учеб. пособие / сост. А. Р. Луц, А. А. Суслина. – Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2013. – 81 с. : ил.

УДК 629.463.32

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЖЕННОСТИ НЕСУЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ ВАГОНА-ЦИСТЕРНЫ С УПРУГО-ФРИКЦИОННЫМИ СВЯЗЯМИ В ОПОРАХ КОТЛА, А ТАКЖЕ МЕЖДУ ОПОРАМИ И РАМОЙ

*А. В. ФОМИН*

*Государственный университет инфраструктуры и технологий, г. Киев, Украина*

*А. А. ЛОВСКАЯ*

*Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, г. Харьков*

Обеспечение эффективной эксплуатации железнодорожного подвижного состава как ведущей отрасли транспортной сети, требует внедрения современных конструкций вагонов. При этом обеспечение конкурентоспособности железнодорожной отрасли приводит к повышению требований не только к технико-экономическим показателям подвижного состава, но к возможности адаптации конструкций к соответствующим условиям эксплуатации.

Одним из наиболее нагруженных типов вагонов в эксплуатации являются вагоны-цистерны, что обусловлено податливостью грузов, перевозимых в них. В основном это наливные грузы, имеющие собственную степень свободы вследствие недолива котла.

Кроме того, несущие конструкции вагонов-цистерн испытывают нагрузки, возникающие при эксплуатационных режимах. Наиболее частыми среди них являются вертикальные, обусло-