

**ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНЫХ ЖИДКОСТЕЙ**

Контарев А.В., Стадник С.В., Лешуков В.А.

*КубГТУ,  
Краснодар*

В последние годы огромный интерес для исследователей представляет возможность очистки сточных вод от нефтепродуктов с помощью магнитных жидкостей (МЖ), которые являются трехкомпонентной системой, состоящей из дисперсионной среды, магнитной фазы и стабилизатора.

В основе процесса лежит принцип омагничивания нефтепродуктов путем добавления МЖ в сточные воды и последующего отделения омагниченных нефтепродуктов специальными магнитными системами.

Высокодисперсные частицы магнетита, пригодные для синтеза МЖ, были получены при совместном осаждении ионов железа (II) и меди (II) из растворов их сульфатов. Осаждение проводили при комнатной температуре и избыточном количестве осадителя (р-ры аммиака различной конц.). Полученный магнитный осадок стабилизировали раствором олеиновой кислоты в керосине, затем промывали водой.

Была разработана новая технология получения МЖ:

- смешение солей железа и меди (II) с последующим осаждением магнетита аммиаком;
- введение ПАВ (олеиновая кислота);
- добавление жидкости-носителя (керосина) и разделение фаз;
- выпаривание воды.

МЖ, полученная по новой технологии (НТ), имеет наилучшие свойства в сравнении с МЖ из чистых компонентов по пат. №1439031, Великобритания. МЖ (НТ) обладает высокой стабильностью (эффекта расслоения не наблюдается), выше оказалась и намагнитченность насыщения, а это одно из важнейших свойств.

Максимальное содержание нефтепродуктов в сточных водах после промывки нефтеналивных судов, которые можно сливать в море, составляет 15 мг/дм<sup>3</sup>. После очистных установок, использующих МЖ на основе керосина, содержание нефтепродуктов в трюмной воде не превышает 5 мг/дм<sup>3</sup>. Для очистки 1 м<sup>3</sup> воды средней загрязненности (300 мг/дм<sup>3</sup>) требуется ~ 300 см<sup>3</sup> разбавленной МЖ (~ 8 кА/м).

Для удаления тонких пленок нефти с поверхности воды над загрязненным участком распыляется МЖ на основе керосина, затем ее собирают с помощью аппарата, в котором установлен постоянный магнит.

Была предпринята попытка использования МЖ (НТ) для выделения углеводов из нефтешлама. По результатам опытов был сделан вывод, что извлечение нефтепродуктов по предлагаемой технологии протекает достаточно эффективно.

Таким образом, можно сделать вывод о возможности использования магнитоуправляемых систем на основе керосина для очистки сточных вод и утилизации нефтешламов.

*Технические науки***ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ**

Муратов В.С., Веляев А.В.

*Самарский государственный  
технический университет,  
Самара*

Весьма представительная часть изделий из алюминиевых сплавов при эксплуатации испытывает воздействие повышенных температур. В этой связи пригодность марки сплава для данной конструкции, а также качество его термической и других видов обработки должны оцениваться с учетом способности изделий работать в условиях нагрева. Способность сплава сохранять прочностные свойства при нагреве определяется стабильностью его микроструктуры, эффективно управлять которой можно тепловой обработкой.

Для изучения влияния температуры на свойства алюминиевых сплавов выбран сплав 1160 (Д 16) (хим.состав % вес.: 4,76 Cu - 0,79 Mn - 1,39 Mg - 0,4 Fe - 0,29 Si - 0,10 Zn -0,045 Ni - 0,05 Ti) и поставлен эксперимент, который заключался в реализации выдержки сплава различной продолжительности при температуре 250 °С и последующем определении свойств, как при комнатной температуре, так и при

температуре 250 °С. Исследованиям подвергались прессованные прутки диаметром 50 мм после закалки и естественного старения. Время выдержки при температуре 250 °С составляло 5 мин, 30 мин, 3, 8 и 30 часов.

Установлено, что свойства сплава, определяемые при комнатной температуре, с увеличением выдержки при температуре 250 °С меняются немонотонно. Уже после пятиминутной выдержки наблюдается резкое снижение пределов прочности и текучести, а также рост пластичности. Так  $\sigma_b$  снижается ~ 80 МПа, а относительное удлинение увеличивается с 15% (исходное состояние) до 24%.

Дальнейшее увеличение выдержки (до 30 минут) приводит к противоположным результатам: растет прочность, а пластичность падает. После указанного подъема прочности свойств наблюдается немонотонное снижение ( $\sigma_b$  снижается до 360 МПа,  $\sigma_{0,2}$  до 270 МПа). Для сравнения укажем, что исходные значения (до нагрева и выдержки при 250 °С) составляли  $\sigma_b$  – 535 МПа,  $\sigma_{0,2}$  – 390 МПа. Пластичность сплава также монотонно снижается до значения 8% (исходная пластичность сплава – 15%).

Установленный характер изменения свойств можно объяснить тем, что при кратковременных выдержках при температуре 250 °С активно идет про-

цесс растворения зон Гинье-Престона, что приводит к снижению прочностных свойств и росту пластичности. Последующий рост прочности связан с началом выделения метастабильных фаз типа  $\text{CuAl}_2$  и  $\text{Al}_2\text{CuMg}$ . Дальнейшее разупрочнение вызвано процессом коагуляции выделившихся частиц упрочняющих фаз. Описанная картина структурных изменений подтверждается данными рентгеновских и электронно-микроскопических исследований.

Кинетика изменения свойств сплава 1160 в процессе выдержки при температуре 250 °С исследовалась и непосредственно при испытаниях при 250 °С. В последнем случае с увеличением выдержки установлено монотонное снижение прочностных свойств

сплава и рост его пластичности. Отсутствует установленный ранее для случая испытаний при комнатной температуре провал прочностных свойств при кратковременных выдержках. Имеет место уменьшение предела прочности и предела текучести от 325 МПа и 290 МПа (в исходном состоянии) до 210 МПа и 190 МПа (после 30 часовой выдержки); рост относительного удлинения составил от 12,5% до 16%.

Совершенствование термической обработки алюминиевых сплавов, с целью улучшения их работоспособности при повышенных температурах, должно обеспечивать увеличение устойчивости зонных выделений к растворению, а также замедление процессов коагуляционного характера.

### *Медицинские науки*

#### **ВЗАИМОСВЯЗЬ ИММУНОСУПРЕССИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ЭРИТРОЦИТОВ С ИЗМЕНЕНИЕМ ИХ МЕМБРАНЫ В УСЛОВИЯХ ПАТОЛОГИИ**

Гаврилюк В.П., Лазарев А.И.,  
Конопля А.И., Ярош А.Л.

*Курский государственный медицинский университет,  
Курск*

Эритроциты вовлекаются в патологический процесс не только при гематологических заболеваниях, но и претерпевают серьезные изменения структуры и функции при болезнях разного генеза (Рязанцева Н.В., Новицкий В.В., 2004). При стрессе и в условиях патологии развивается метаболическая иммуносупрессия, обусловленная нарушением структуры клеточных мембран и индукцией иммуносупрессирующих свойств у эритроцитов (Прокопенко Л.Г., Лазарев А.И., Конопля А.И., 2005). При этом недостаточно изученным остается роль красных клеток крови в патогенезе заболеваний хирургического профиля, в частности, при гнойном холангите. Гнойный обтурационный холангит в нашей работе моделировали на крысах Вистар по Ахаладзе Г.Г. (1994) в модификации (Костин С.В. с соавт., 2004).

Установлено, что введение эритроцитов, полученных на 2-е сутки после воспроизведения гнойного холангита, приводило к возникновению у аллогенных здоровых доноров иммуносупрессии на эритроциты барана. Еще большей ингибирующей активностью обладали эритроциты, полученные на 3-и и 5-е сутки после воспроизведения гнойного холангита. Эритроциты интактных крыс, обработанные сывороткой аллогенных доноров с экспериментальным гнойным холангитом на 3-и (и еще больше на 5-е) сутки после воспроизведения, при введении здоровым аллогенным донорам также приводили к развитию иммуносупрессии. Эритроциты интактных крыс, обработанные плазмой, обогащенной тромбоцитами аллогенных доноров с гнойным холангитом, полученной на 3-и (и еще более на 5-е) сутки после воспроизведения, при введении в организм здоровым животным вызывали снижение количества антителообразующих клеток,

что не наблюдается при обработке плазмой, дефицитной тромбоцитами.

Появление иммуносупрессирующих свойств у эритроцитов коррелирует с изменениями белкового спектра в их мембране. Так, начиная со 2-х суток от моделирования, в сыворотке крови выявлены повышение концентрации ацилгидроперекисей и малонового диальдегида, которое достигает максимальных значений к пятым суткам, и снижение активности каталазы. На 5-е сутки наблюдаются изменения количественной представительности белков в мембране, сохраняющиеся и на 7, 9 и 12 сутки: увеличение количества анионтранспортного белка (или белка полосы 3),  $\beta$ -спектрина и белка полосы 4.5 и уменьшение содержания глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы.

Увеличение представительности  $\beta$ -спектрина стимулирует полимеризацию спектрина, который «прошивает» эритроцитарную мембрану, делая ее прочнее и стабильнее, но менее эластичной и упругой. Повышение количества анионтранспортного белка увеличивает скорость транспортировки углекислого газа из тканей в легкие. Увеличение белка полосы 4.5, участвующего в транспорте глюкозы и аминокислот в клетку, стимулирует пластический и энергетический обмен в эритроцитах. Снижение содержания белка полосы 6 (глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы), участвующего в формировании 2 - 3 - бифосфоглицератного шунта, свидетельствует о старении эритроцитов.

Таким образом, в условиях наблюдаемого окислительного стресса происходят нарушения структуры клеточных мембран, накопление в сосудистом русле измененных продуктов метаболизма, которые, фиксируясь на мембране эритроцитов, доставляются в лимфоидные органы и взаимодействуют с иммунокомпетентными клетками, активируя выделение иммунорегуляторных цитокинов.