



Рельеф поверхности образца висмута, на медной подложке, полученной на атомно-силовом микроскопе.

На поверхности пленки можно выделить два типа структурной неоднородности. Образования в виде бугорков конической формы и зернистая текстура самой пленки. Как видно на висмутовой пленке имеются бугорки различной высоты, которая колеблется в диапазоне от 50 до 150 нм, в среднем 80 нм. Диаметр основания в диапазоне 0,2-0,4 мкм

Представлены результаты исследования поверхности пленок  $\text{V}_i$  и  $\text{Cu-V}_i$ . Пленки образуются структурами с элементами  $100 \times 120 \text{ нм}$ , которые расположены упорядоченно на подложке.

Просматриваются кристаллы размером  $30 \times 60 \text{ нм}$  и менее. Покрытия обладают сглаженным микрорельефом, кристаллы имеют округлую форму.

Получены блестящие пленки. Регулирование параметров накладываемых токов позволяет управлять размером нанокристаллических структур покрытий.

## **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОТОКОВОЙ ОБРАБОТКИ РАСПЛАВОВ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ТЕКСТУРЫ ПОЛУЧАЕМЫХ СЛИТКОВ**

*Апакашев Р.А., Ахмадинуров М.М.<sup>(1)</sup>, Руцкая Д.Р., Ярошок Ю.И.*

Уральский государственный горный университет  
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д. 30

<sup>(1)</sup> Уральский государственный технический университет – УПИ  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Как известно, зерна металла в твердом состоянии деформируются, вытягиваются или «расплющиваются» при механической его обра-

ботке. Это приводит к образованию внутренней текстуры и обычно дает улучшение эксплуатационных свойств металла. Поэтому кованный, прокатанный, пресованный или подвергнутый вытяжке металл по механическим свойствам лучше литого, необработанного.

С другой стороны известно, что, например, если прозрачная вязкая жидкость (расплав) течет, происходящий процесс переноса вызывает появление в объеме жидкой системы локальных областей оптической неоднородности в виде полос скольжения или линий сдвига, напоминающих текстуру деформированного кристалла. Изменение изотропного характера свойств жидкости, происходящее в результате течения, удается фиксировать структурно-чувствительным методом формирования теневого изображения образца с помощью реализованной нами оригинальной оптической установки. Внешний вид следов скольжения в жидкости напоминает бухту спрессованной проволоки. Представляет интерес, что происходит «замораживание» полос скольжения при охлаждении жидкости. Более того, полосы скольжения не только сохраняются в твердом состоянии, но и некоторое время видны при обратном плавлении.

Критическим пунктом настоящей работы, подлежащим экспериментальной проверке, явился вопрос о том, можно ли сформировать текстуру литого металла, тем самым улучшить его технологические свойства, путем обработки не в твердом, а в расплавленном состоянии, причем с ничтожными энергетическими затратами на деформацию?

Принимая во внимание факт наличия следов скольжения в жидких (расплавленных) системах, авторами настоящей работы были проведены эксперименты с целью изучения влияния направленного течения расплавов меди и алюминия на механические свойства образующихся при последующей кристаллизации слитков, в частности - на их твердость и истираемость.

Потоковую обработку металлических расплавов осуществляли, проливая расплавы перед кристаллизацией через огнеупорные трубки диаметром 1,4 мм в случае меди и 2,9 мм в случае алюминия. Увеличенный диаметр трубок для проливания алюминия обусловлен присутствием на поверхности металлического расплава оксидной пленки, препятствующей течению.

В результате экспериментов установлена возможность изменения механических свойств литого металла путем его обработки в расплавленном состоянии. Показано, что образцы меди, испытавшей течение в расплавленном состоянии, имеют повышенную на 8 - 17 % твердость и меньшую на 11 - 15 % истираемость. Для алюминия аналогичное повышение твердости составляет 7 - 10 %, а уменьшение истираемости 10 -

11 %. Причем, учитывая постоянство химического состава металлов (по результатам спектрального химического анализа), наблюдаемое изменение свойств металлов с наибольшей вероятностью обусловлено предшествующим кристаллизации направленным течением соответствующих расплавов.

## **ХИМИЧЕСКИЕ РЕАГЕНТЫ ДЛЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО БЕСКОМПРЕССОРНОГО ОСВОЕНИЯ БУРОВЫХ СКВАЖИН**

*Руцкая Д.Р., Анакашев Р.А., Ярошок Ю.И., Лемехова А.П.,  
Беликеева А.Н.*

Уральский государственный горный университет  
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д. 30

В последние годы повышается значимость вопросов энергосбережения и расхода энергоресурсов в различных отраслях промышленного производства. Энергоэффективность и энергосбережение являются одним из основных направлений инновационного развития российской экономики.

Распространенным способом понижения уровня бурового раствора в скважине является его вытеснение сжатым воздухом. Обычно повышенное давление создается поршневым компрессором, приводимым в движение двигателем внутреннего сгорания. Необходимость транспортировки компрессора с запасом топлива, продолжительный период времени для достижения требуемого давления - факторы, часто отрицательно влияющие на эффективность способа, особенно в случае испытания удаленных поисковых и разведочных скважин. Менее затратной в этом отношении является технология бескомпрессорного освоения скважин, позволяющая вытеснять буровой раствор за счет давления газов, образующихся в результате химического разложения относительно небольшого количества вещества с высокими удельными показателями газообразования.

В настоящей работе рассмотрены принципы подбора веществ, способных подвергаться химическим превращениям с обильным газовыделением. При этом отмечены три группы химических реагентов, на применении которых основано действие газогенерирующих устройств, известных в патентной и научной литературе, а также применяемых в технике.

Первая группа включает жидкие вещества, способные в присутствии катализатора или под воздействием других реагентов разлагаться на газообразные продукты. Вторая группа объединяет реагенты, способные