**Получение металла нового уровня качества**

**Несмеянов Андрей Сергеевич, студент 3курса**

**Научный руководитель Плохих Елена Вадимовна, преподаватель**

Оскольский политехнический колледж

Старооскольского технологического института им. А.А. Угарова (филиала)

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,

г. Старый Оскол

Использование при обработке металла новых материалов в сочетании с высокой квалификацией персонала обеспечивают получение металла нового уровня качества. Использование современного оборудования, сырья нового качества и прогрессивных технологических приемов производства и контроля качества позволяют гарантированно получать продукцию заданного высокого качества.

Одним из перспективных материалов, используемых в металлургии, является полимерное покрытие.

Полимерное покрытие представляет собой материал из органических полимеров (смол или пластмасс) с добавлением пигментов, присадок и растворителей, образующий покрытие с защитными свойствами. Полимерное покрытие не только защищает металл от механических и климатических воздействий, но и придает строениям архитектурно-художественную выразительность.

Важнейшие требования к покрытиям – прочное сцепление (адгезия) отдельных слоев друг с другом, нижнего слоя с подложкой, твердость, прочность при изгибе и ударе, влагонепроницаемость, атмосферостойкость, комплекс декоративных свойств (прозрачность или укрывистость, цвет, степень блеска, узор и др.). При получении многослойных покрытий применяют следующие материалы: грунтовки, которые наносят непосредственно на подложку для ее антикоррозионной защиты и обеспечения адгезии, краски, эмали.

Металл с полимерным покрытием состоит из металлического основания (холоднокатаная или оцинкованная сталь) со слоем обработки поверхности, слоя грунта и слоя полимерного покрытия. Для некоторых целей может использоваться самоклеящаяся полимерная пленка, а в случае необходимости - также временная защитная пленка.

Полимерное покрытие представляет собой пленку на основе высокомолекулярных соединений на поверхности проката, сформированную при горячей сушке нанесенных валковым методом жидких ЛКМ (грунтовок, отделочных и защитных эмалей, пластизолей) и обладающую комплексом защитных, декоративных, физико-механических и других специальных свойств. В случае порошковых красок используется электростатический метод нанесения покрытий.

Грунтовочный слой представляет собой нижний слой в системе двухслойного полимерного покрытия, наносимый непосредственно на металлическую поверхность и предназначенный для обеспечения прочного сцепления и высокой коррозионной стойкости полной системы покрытия.

В производстве предварительно окрашенного проката используются различные типы полимерных покрытий. Существует два основных вида красок для окрашивания рулонного металла: термореактивные и термопластические.

Полимерное покрытие – это уникальная возможность защитить металлические поверхности. Это самый эффективный и современный способ борьбы с коррозией, которая рано или поздно все равно появляется на металлических изделиях.

Другим направлением является использование возможностей нанотехнологий, которое может в недалекой перспективе принести резкое увеличение стоимости валового внутреннего продукта и значительный экономический эффект в базовых отраслях экономики [2].

Приставка «нано» («нанос» по-гречески - карлик), означает «одна миллиардная доля». Один нанометр (1 нм) – одна миллиардная доля метра (10-9 м). Как представить себе такую короткую дистанцию? Проще всего это сделать с помощью денег: нанометр и метр соотносятся по масштабу как копеечная монета и земной шар.

В 1985 году Роберт Керл, Гарольд Крото и Ричард Смолли совершенно неожиданно открыли принципиально новое углеродное соединение – *фуллерен*, уникальные свойства которого вызвали целый шквал исследований. В 1996 году первооткрывателям фуллеренов присуждена Нобелевская премия[2].

Основой молекулы фуллерена является углерод – этот уникальнейший химический элемент, отличающийся способностью соединяться с большинством элементов и образовывать молекулы самого различного состава и строения. Из курса химии известно, что углерод имеет два основных аллотропных состояния: графит и алмаз. С открытием фуллерена, можно сказать, углерод приобрел еще одно аллотропное состояние.

Графит обладает *слоистой структурой*. Каждый его слой состоит из атомов углерода, ковалентно связанных друг с другом в правильные шестиугольники. Соседние слои удерживаются вместе слабыми Ван-дер-ваальсовыми силами. Поэтому они легко скользят друг по другу. Примером этого может служить простой карандаш – когда вы проводите графитовым стержнем по бумаге, слои постепенно “отслаиваются” друг от друга, оставляя на ней след.

Алмаз имеет трехмерную *тетраэдрическую структуру*. Каждый атом углеродаковалентно связан с четырьмя другими.Все атомы в кристаллической решеткерасположены на одинаковом расстоянии(154 нм) друг от друга. Каждый из них связан с другими прямой ковалентной связью и образует в кристалле, каких быразмеров он ни был, одну гигантскую макромолекулу. Благодаря высокой энергии ковалентных связей С-С алмаз обладает высочайшей прочностью и используется не только как драгоценный камень, но и в качестве сырья для изготовления металлорежущего и шлифовального инструмента.

Фуллерен имеет *каркасную структуру*, очень напоминающую футбольный мяч, состоящий из “заплаток” пяти и шестиугольной формы. Если представить, что в вершинах этого многогранника находятся атомы углерода, то мы по лучим самый стабильный фуллерен С60.Структура молекулы фуллерена интересна тем, что внутри такого углеродного “мячика” образуется полость, в которую благодаря капиллярным свойствам можно ввести атомы и молекулы других веществ, что дает, например, возможность их безопасной транспортировки [3].



Рисунок1 - Структура фуллерена

В металлургии уже применяются технологии, которые могут быть отнесены к нанотехнологиям. Это интенсивная пластическая деформация в закрытых штампах и закрытых калибрах валков, термоциклическая обработка готовых профилей. В развитие этих технологий вкладываются крупные материальные средства, поскольку они позволяют получать мелкозернистую структуру стали, содержащую упрочняющие нанофазы и чистую от оксидов и других неметаллических включений.  При этом рассматриваются научные и технологические принципы получения сталей и сплавов с полной или частичной наносоставлящей массивного материала и комплексом высоких служебных свойств. Особое внимание уделяется роли неметаллических нановключений в формировании высоких эксплуатационных характеристик сталей различного назначения, а также магнитных свойств тонких нанокристаллических пленок Fe-Zr-N.

При изучениии термической стабильности формирующихся наноструктур. было выявлено, что холодная прокатка со степенью деформации до 90% с последующей деформацией в камере Бриджмена позволяет получить рентгеноаморфное состояние.  При рассмотрении структуры и свойств многослойных металлических композитов, полученных многократной прокаткой и термической обработкой под давлением выявлено, что наноламинаты из тугоплавких компонентов обладают высокой жаростойкостью и имеют большую инновационную привлекательность.

В машиностроении - увеличение ресурса режущих и обрабатывающих инструментов с помощью специальных покрытий и эмульсий, широкое внедрение нанотехнологических разработок в модернизацию парка высокоточных и прецизионных станков. Созданные с использованием нанотехнологий методы измерений и позиционирования обеспечат адаптивное управление режущим инструментом на основе оптических измерений обрабатываемой поверхности детали и обрабатывающей поверхности инструмента непосредственно в ходе технологического процесса. Например, эти решения позволят снизить погрешность обработки с 40 мкм до сотен нанометров при стоимости такого отечественного станка около 12 тыс. долл. И затратах на модернизацию не более 3 тыс. долл. Равные по точности серийные зарубежные станки стоят не менее 300-500 тыс. долл. При этом в модернизации нуждаются не менее 1 млн активно используемых металлорежущих станков из примерно 2,5 млн станков, находящихся на балансе российских предприятий.

В заключении можно сказать, что использование перспективных материалов в металлургии и машиностроении позволяет получать продукт с необходимыми требованиями по ГОСТ, ОСТ, ТУ и другими нормативно-техническими документами, а также получать значительный экономический эффект в базовых отраслях экономики.

**Список использованных источников**

1. Головин Ю.И. Введение в нанотехнологию [Текст] / учебное пособие / Ю.И. Головин М., 2013.
2. Дьячков П.Н. Углеродные нанотрубки. Материалы для компьютеров XXI века [Текст] / учебное пособие / П.Н. Дьячков Природа, 2015. - №11. 23-30с.
3. <http://naukarus.com/nanotehnologii-i-nanomaterialy-v-metallurgii>
4. <http://www.metaprom.ru/articles/a376-primenenie-nanotehnologiy-v-metallurgicheskoy-otrasli-mojet-okazatsya-odnim-iz-effektivnyh-resheniy-v-usloviyah-finansovogo-krizisa/>
5. <http://www.newchemistry.ru/printletter.php?n_id=8230>
6. <http://dlja-mashinostroitelja.info/2012/11/6-nanesenie-polimernyh-pokrytij3/>