

различные геодезические приборы, такие как панорамы Герца, теодолиты, буссоли и т.п. Вследствие этого, процесс топографической привязки средств ЗРС становится достаточно длительным и требует определенной квалификации обслуживающего персонала.

Объект исследования – способы определения азимута продольной оси объектов (ориентирование) при топографической привязке.

Цель исследования – разработка системы ориентирования объекта по сигналам спутниковой навигации.

В процессе работы проводились изучение способов ориентирования объектов, изучение принципов работы систем спутниковой навигации и характеристики приемников спутниковых радионавигационных систем [2], разработка электрической структурной и принципиальной схем системы ориентирования объектов по сигналам GPS с применением микроконтроллера семейства AVR [3], выбор среды моделирования и проверка работы схемы [4].

В результате разработана система ориентирования объектов по сигналам GPS, позволяющая значительно уменьшить время определения направления продольной оси объектов при подготовке вооружения и военной техники к боевой работе.

Основные конструктивные и технико-эксплуатационные показатели: высокая скорость и точность расчетов, малая погрешность, компактность.

Литература

1. *Неупокоев, Ф.К.* Противовоздушный бой / *Ф.К. Неупокоев.* – М.: Воениздат, 1989. – 262 с.
2. Автоматизированный справочник по геодезическому оборудованию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nngasu.ru/geodesy.html>. – Дата доступа: 15.03.2018.
3. *Белов, А.В.* Конструирование устройств на микроконтроллерах / *А.В. Белов.* – СПб.: Наука и Техника, 2005. – 260 с.
4. Электронный журнал «Радиолюбитель» – Выпуск 24. PROTEUS по-русски [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rlocman.ru/book.html?di=148418> – Дата доступа: 5.02.2018.

©ПГУ

СПОСОБ УТИЛИЗАЦИИ КИСЛЫХ ГУДРОНОВ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А.С. МОСКАЛЕНКО

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Ю.А. БУЛАВКА, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

Представлены результаты исследования по нейтрализации кислого гудрона доломитовой мукой. Предложен способ утилизации кислых гудронов нефтехимических предприятий, который заключается в получении на основе нейтрализованного кислого гудрона доломитовой мукой мастик битумных кровельных горячих

Ключевые слова: кислый гудрон, нейтрализация, доломитовая мука, битумная мастика

Отходы нефтехимических производств является ценным вторичным материальным ресурсом для получения товарных продуктов. В ходе выполнения исследований по нейтрализации кислых гудронов доломитовой мукой с получением на основе продуктов нейтрализации мастик битумных кровельных горячих установлено следующее [1–6]:

1. Наиболее эффективно выполнять нейтрализацию кислого гудрона при температуре термообработки 110 °С, при данной температуре происходят дополнительные процессы распада сульфокислот в процессе их крекинга, взаимодействие серной кислоты со смолисто-масляными и смолисто-асфальтовыми веществами органической части кислого гудрона, которые выступают в роли органических восстановителей, в целом данный процесс способствует более интенсивному, чем при температурах ниже 100 °С снижению кислотного числа и общей кислотности, а также повышению температуры размягчения.

2. Анализ зависимостей изменения кислотного числа и общей кислотности показал, что практически нейтральный продукт можно получить при 20% -ой обработке кислого гудона доломитовой мукой.

3. При концентрациях нейтрализующего агента до 10% мас. температура размягчения продукта нейтрализации повышается не более чем на 6...8 °С, а при повышении концентрации более 15% масс. теплостойкость повышается на 10...15 °С, вероятно за счет протекания более интенсивных процессов химического взаимодействия и структурообразования.

4. Предложено получать на основе продуктов нейтрализации кислого гудрона мастику битумную кровельную горячую. Сравнение полученных мастик с промышленными аналогами показало, что полученные продукты нейтрализации кислого при компаундировании с вяжущими удовлетворяет требованиям ГОСТ 2889 и пригодны для дальнейшего использования. Предлагаемый способ утилизации промышленных отходов позволит снизить нагрузку на окружающую среду и расширить базу сырья для получения битумных материалов.

Литература

1. Булавка Ю.А., Вишнякова Ю.В., Ляхович В.А., Москаленко А.С. Получение на основе нейтрализованных кислых гудронов нефтехимических предприятий битумных материалов // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В, Промышленность. Прикладные науки. - 2018. - № 11. - С. 108–111.
2. Ковалёва И.В., Булавка Ю.А., Москаленко А.С. Изучение влияния низкомолекулярного полиэтилена на свойства остатка висбрекинга в процессе его окисления // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В, Промышленность. Прикладные науки. - 2018. - № 3. - С. 112–115.
3. Москаленко А.С., Стельмах Е.А., Булавка Ю.А. Получение битумных материалов на основе нейтрализованных кислых гудронов // Сборник докладов 72-й Международной молодежной научной конференции «Нефть и газ – 2018» (23-26 апреля 2018 г. Москва). – Том 2. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2018. – С.380
4. Москаленко А.С., Булавка Ю.А. Битумные материалы на основе нейтрализованных кислых гудронов // Актуальные вопросы современного химического и биохимического материаловедения: материалы V Международной молодежной научно-практической школы-конференции (г. Уфа, 4-5 июня 2018 г.) / отв. ред. О.С. Куковинец. - Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. - С. 188–192.
5. Булавка Ю.А., Москаленко А.С. Изучение влияния комбинированной добавки из отходов полимерного производства на показатели качества нефтяного дорожного битума // Достижения молодых ученых: химические науки: тезисы III Всероссийской молодежной конференции (г. Уфа, 16-19 мая 2018 г.) / отв. ред. Р.М. Ахметханов. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. – С.448–453.
6. Stelmakh K., Maskalenko H., Bulauka Y. Preparation of bituminous materials based on neutralized acid tar // European and national dimension in research. technology : Electronic collected materials of X Junior Researchers' Conference, Novopolotsk, May 10-11, 2018 / Polotsk State University ; ed. D. Lazouski [et al.]. – Novopolotsk, 2018. -P.133–136.

©БНТУ

АЛМАЗОПОДОБНЫЕ УГЛЕРОДНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ ФОТОПРИЕМНИКОВ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

А.Н. НАВИЦКИЙ

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Е.Н. ЩЕРБАКОВА, КАНДИДАТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

В настоящей работе приведены результаты исследования оптических свойств поглощающих покрытий с высокими механическими и трибологическими свойствами в зависимости от условия осаждения

Ключевые слова: алмазоподобные покрытия

С использованием специального комбинированного физического и химического PVD&CVD метода осаждения использован разработанный новый тип алмазоподобных углеродных (АПУ) покрытий имеющий в своей структуре большое содержание графитовой (sp²) фазы. Данный тип покрытий способен эффективно поглощать оптическое излучение в видимом диапазоне спектра

Поглощающие АПУ покрытия являются перспективными для осаждения на детали фотоприемников оптического излучения, работающих в открытом космосе. Гибридный метод также позволяет получать поглощающие покрытия с высокими механическими и трибологическими свойствами, которые способны работать в условиях сильного перепада температур (от + 150 до – 100 °С).

В настоящей работе приведены результаты исследования оптических свойств указанного типа покрытий в зависимости от условия осаждения.

Алмазоподобный углерод является уникальным материалом для формирования тонкопленочных структур. В зависимости от условий осаждения он может иметь свойства алмаза или графита, а также сочетать свойства этих материалов, которые позволяют использовать данный тип покрытий, как защитные. Также, отличительной особенностью АПУ покрытий является их коэффициент термического расширения (КТР) $(1,7-3,5) \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, значение которого практически идентично КТР для специального сплава инвара и равного $(1,7-2,8) \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. Данный сплав используется для изготовления корпусных деталей фотоприемников спутника. Основной проблемой таких корпусных деталей является присущий всем металлам и их сплавам металлический блеск от солнечных лучей, который пагубно влияет на качество получаемого чувствительным элементом сигнала. Таким образом, имеется необходимость в формировании такого покрытия, которое способно не только быть устойчивым к физическому воздействию в открытом космосе, но и способным поглощать падающий на него свет.

В данной работе в качестве основного оптического параметра был выбран коэффициент отражения света от поверхности АПУ покрытия. Осаждение покрытий проводилось как на полированной, так и на шлифованной поверхности корпусных деталей из инвара для выявления влияния значения шероховатости на качество отражения покрытия.

Значение коэффициента отражения было получено с помощью спектрофотометра Hitachi U-3400, оснащенного двойной системой монохроматоров. В таблице 1 представлены результаты исследования отражения от поверхности инвара в зависимости от давления ацетилена, толщины покрытия и шероховатости поверхности.