

определяющего степень смачиваемости необработанного образца и образца с имплантированными ионами титана, для воды и глицерина представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения краевого угла образцов

Образец	Жидкость	Краевой угол, рассчитанный по формуле	Краевой угол, измеренный в опыте
Имплантированный	Глицерин	31.78°	30.88°
Имплантированный	Вода	58.57°	63.32°
Необработанный	Глицерин	37.81°	40.96°
Необработанный	Вода	73.82°	76.71°

Результаты исследования краевого угла (табл. 1) показали, что ионная имплантация существенно изменяет смачивание стали, улучшая адгезию для ряда жидкостей, а значит большое научное и практическое значение.

Савинова В. В., студентка. Научн. рук., доц., к.т.н. Колесников В.А. Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко

ЖИДКИЕ КРИСТАЛЛЫ

В статье рассмотрены особенности строения жидких кристаллов и возможности их широкого применения.

Ключевые слова: жидкий кристалл, смектики, нематики, холестерики.

Диапазон применения кристаллов очень широк, например, они могут использоваться в качестве смазывающего вещества [1].

Жидкий кристалл - это специфически агрегатное состояние вещества, в котором оно проявляет одновременно свойства кристалла и жидкости.

Некоторые органические вещества, обладающие сложными молекулами, кроме трех названных состояний, могут образовывать *четвертое агрегатное состояние* - **жидкокристаллическое**. Это состояние осуществляется при плавлении кристаллов некоторых веществ. При их плавлении образуется жидкокристаллическая фаза, отличающаяся от обычных жидкостей. Эта фаза существует в интервале от температуры плавления кристалла до некоторой более высокой температуры, при нагреве до которой жидкий кристалл переходит в обычную жидкость.

Жидкие кристаллы можно разделить на две группы: термотропные жидкие кристаллы и лиотропные. Термотропные жидкие кристаллы образуются в результате нагревания твердого вещества. Они существуют в определенном интервале температур и давлений. Лиотропные жидкие кристаллы представляют собой двух- или более компонентные системы, образующиеся в смесях амфифильных молекул и воды или других полярных растворителей, заменяющих воду.

Выделяют три типа: *смектические*, *нематические* и *холестерические*. Жидкие кристаллы, входящие в каждую из этих групп, различаются физическими, и, прежде всего, оптическими свойствами. Это отличие следует из их структурного различия. Рассмотрим каждый тип подробнее.



Рис.1. Жидкие кристаллы

Смектическое мезоморфное состояние впервые наблюдалось в мылах ("смегма" - по-гречески мыло). Внутренние и внешние поверхности пленок и есть, собственно, смектические слои разделенные в пузырях водной прослойкой. В таких кристаллах вытянутые молекулы в форме сигар или веретен расположены параллельно своими длинными осями и образуют слои одинаковой толщины, близкой длине молекул. Смектические жидкие кристаллы часто называют *смектиками*.

Нематические жидкие кристаллы ("нема" - по-гречески нить) характеризуются наличием микроструктур в виде нитей, концы которых либо свободны, либо связаны со стенкой емкости, в которой находится изучаемое вещество. Ориентация осей молекул в этих кристаллах параллельна, однако они не образуют отдельные слои. Длинные оси молекул лежат вдоль линий, параллельных определенному направлению, а их центры размещены хаотично. Нематические жидкие кристаллы называются также *нематиками*.

Холестерические жидкие кристаллы, или *холестерики* (от названия вещества холестерина), состоящие из хиральных молекул. Холестерические жидкие кристаллы похожи по структуре на нематики, но имеют принципиальное отличие. Оно состоит в том, что в холестерике, свободном от внешних воздействий, однородная ориентация оптической оси является энергетически невыгодной. Молекулы холестерина можно расположить параллельно друг другу (как в нематике) в тонком монослое, но в соседнем слое хиральные молекулы должны быть повернуты на некоторый малый угол: энергия этого состояния оказывается меньшей, чем при однородной ориентации оси. В стопке таких нематических монослоев ось поворачивается постепенно от слоя к слою, образуя в пространстве правый или

левый винт, называемый также твист-ориентацией оптической оси. Холестерики ярко окрашены и малейшее изменение температуры (до тысячных долей градуса) приводит к изменению шага спирали и, соответственно, изменению окраски жидкого кристалла.

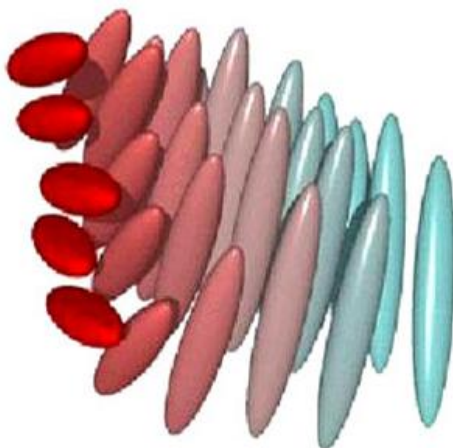


Рис. 2. Молекулы в холестерических жидких кристаллах

Свойства ЖК

Жидкий кристалл обладает свойствами и жидкости, и кристалла:

- ✓ Подобно обычной жидкости, жидкий кристалл обладает текучестью и принимает форму сосуда, в который он помещен.
- ✓ Он обладает свойством, характерным для кристаллов - упорядочиванием в пространстве молекул, образующих кристалл.
- ✓ Не имеют жёсткую кристаллическую решётку.
- ✓ Наличие порядка пространственной ориентации молекул
- ✓ Осуществление более сложного ориентационного порядка молекул, чем у кристаллов.

Применение жидких кристаллов

1. В индикаторе часов, калькуляторов, электронных переводчиков или в жидкокристаллическом плоском телевизионном экране осуществляется один и тот же основной процесс.

2. Устройство ЖК-монитора

Каждый пиксель ЖК-дисплея состоит из слоя молекул между двумя прозрачными электродами, и двух поляризационных фильтров, плоскости поляризации которых (как правило) перпендикулярны. В отсутствие жидких кристаллов свет, пропускаемый первым фильтром, практически полностью блокируется вторым. Поверхность электродов, контактирующая с жидкими кристаллами, специально обработана для изначальной ориентации молекул в одном направлении.

Таким образом, полноценный ЖК-монитор состоит из электроники, обрабатывающей входной видеосигнал, ЖК-матрицы, модуля подсветки, блока питания и корпуса. Именно совокупность этих составляющих определяет свойства монитора в целом, хотя некоторые характеристики важнее других.

3. Самая многообещающая область применения жидкокристаллических веществ — информационная техника. От первых индикаторов, знакомых всем по электронным часам, до цветных телевизоров с жидкокристаллическим экраном размером с почтовую открытку прошло лишь несколько лет. Такие телевизоры дают изображение весьма высокого качества, потребляя меньше энергии.



Рис. 3. ЖК циферблат ЖК монитор

4. Применение ЖК в транспорте, в радиолокационных измерительных приборах, дисплеях.



Рис. 4. Жидкокристаллический дисплей Радиолокационный измеритель скорости «ВИЗИР». в автомобиле

Заключение: Исследования последних лет показали, что структура жидкого кристалла чрезвычайно подвижна, лабильна: достаточно небольших внешних воздействий, чтобы она изменилась, а это сразу же приводит к изменению макроскопических свойств вещества. Следовательно, жидкие кристаллы являются уникальным материалом, свойства которого можно изменять, используя управляющие воздействия. Жидкие кристаллы приобрели огромную роль в науке и технике. Большой интерес жидкие кристаллы представляют для радиоэлектроники и оптоэлектроники. Сейчас налажен промышленный выпуск жидкокристаллических индикаторов для часов, мини-калькуляторов и т. д.

Отличительной их особенностью является чрезвычайно малая потребляемая мощность, низкие управляющие напряжения, что позволяет сочетать индикаторы с миниатюрными электронными устройствами, облегчая возможность применения миниатюрных источников питания с длительным сроком их работы.

Литература

1. Балицкий А.И., Балицкий А.А., Колесников В.А. Исследование триботехнических свойств высокоазотистых марганцевых сталей в условиях трения качения при добавлении в зону контакта соединений $(\text{GaSe})_{0,75}\text{In}_{0,25}$, $(\text{GaSe})_{0,25}\text{In}_{0,75}$ // Сборник научных трудов Краснодарского факультета инженерии и менеджмента Восточноукраинского национального университета имени Владимира Даля, 2007. - № 1. – С. 65 - 73.
2. А.П. Капустин Электрооптические и акустические свойства жидких кристаллов. -М.: Наука, 1973.
3. А. Адамчик, З. Стругальский Жидкие кристаллы -М.: Советское радио, 1979.
4. Л.М. Блинов, С.А.Пикин Жидкокристаллическое состояние вещества. -М.: Знание, 1986.
5. Де Жен П. Физика жидких кристаллов. - Пер. с англ. под ред. А.Ф.Сониной. - М.: Мир, 1977.
- 5.Пикин С.А., Блинов Л.М. Жидкие кристаллы. - М.: Наука, 1982.

*Соломатин Б.Н., преподаватель, аспирант, Донецкий Филиал
Института управления, бизнеса и права*

СОЗВЕЗДИЕ СПУТНИКОВ КАК ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) – наблюдение поверхности Земли авиационными и космическими средствами, оснащёнными различными видами съемочной аппаратуры. Аэрокосмическое изображение является примером таких данных ДЗЗ. Часть данных ДДЗ сразу поступает в цифровом виде, что позволяет непосредственно использовать для их обработки современные компьютерные технологии. Снимки могут быть преобразованы в цифровую растровую форму представления с помощью специальных сканирующих устройств (сканеров). Цифровое изображение в форме раstra представляет матрицу чисел. Каждый элемент этой матрицы, называемый пикселем, отвечает за какие либо характеристики (отражательная способность, температура и так далее) участка местности в определенной зоне электромагнитного спектра. Следует отметить, что размер этого участка зависит от разрешения снимка.

Аэрокосмические изображения разделяются на панхроматические и мультиспектральные изображения. Панхроматические изображения занимают практически весь видимый диапазон электромагнитного спектра (450-900 нм) и поэтому являются черно-белыми. Мультиспектральные (или спектрзональные) изображения представлены в виде отдельных спектральных каналов или виде синтеза отдельных каналов для получения цветного изображения. Поочередный синтез отдельных каналов позволяет решать многочисленные тематические задачи, а также помогает при дешифрировании снимков.

Интенсивное развитие средств дистанционного зондирования Земли аэрокосмического базирования, увеличение объемов и информативности аэрокосмической информации приводит к непрерывному расширению круга

СЕКЦІЯ III

Проблеми розвитку техніки та технологій у промислових регіонах

Балицкий А.И., Колесников В.А., Елиаш Я. ВПЛИВ ПРОКОВЗУВАННЯ В УМОВАХ ТЕРТЯ КОЧЕННЯ НА ТРИБО ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИСОКОАЗОТНИХ СТАЛЕЙ.....	51
Бердус А.Ю. УДОСКОНАЛЕННЯ І МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ СТО ТА АТП.....	54
Богомазова А.В., Дроздова О.О. РОЗРОБКА ОБ'ЄКТУ ДИЗАЙНУ НА ОСНОВІ ВПЛИВУ КОЛЬОРУ НА ФОРМОУТВОРЕННЯ.....	60
Василенко Н.А., Василенко А.О. ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОДОЗОВОЙ ИОННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ИНСТРУМЕНТА.....	64
Гутько Ю.І., Бер Р., Колесніков В.О. ВИКОРИСТАННЯ АДДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ПРОТОТИПУВАННЯ У ЛИВАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ.....	68
И.В. Доронин, В.М.Блинов, Ю.А. Лукина, П.Л.Алексеев, В.И. Антипов, М.Я.Соболев. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ МОРФОЛОГИЮ ЧАСТИЦ ПЕРВИЧНЫХ КАРБИДОВ ПРИ РАДИАЛЬНО-СДВИГОВОЙ ПРОКАТКЕ БЫСТРОРЕЖУЩИХ СТАЛЕЙ.....	71
Забавский А., Колесников В.А. СПЛАВЫ МЕТАЛЛОВ С ЭФФЕКТОМ ПАМЯТИ ФОРМЫ.....	72
Киричевский Р.В., Донченко В.Ю. СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ МОДЕЛИ ДЕТАЛИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.....	76
А.А. Климаш, Г.И. Соловьев, А.Н. Попович, А.В.Суворин. ДИЗАЙН И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГОРЕЛОК ДЛЯ КАТАЛИТИЧЕСКИ-СТАБИЛИЗИРОВАННОГО СЖИГАНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ.....	80
Козловська Т.І., Іванова Н.В., Гретенс П.О. СУЧАСНІ ПРИСТРОЇ ТА ПРИЛАДИ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ОБМЕЖЕНИМИ ЗДАТНОСТЯМИ.....	82
Король А.Ю., ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «ПАРНЫЕ ШТРЕКИ – ОЧИСТНОЙ ЗАБОЙ».....	86
Кравцов О.В., Колесніков В.О. СУЧАСНІ СТАН І ТЕНДЕНЦІЯ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ	91
Лукина Ю.А., Степанов А.В., Бобров Е.Н. ПРОИЗВОДСТВО ВЫСОКОПРОЧНЫХ ВАЛКОВ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ ИЗ ЗАЭВТЕКТОИДНОЙ СТАЛИ 150ХНМ ДЛЯ ПРОКАТНЫХ СТАНОВ.....	100
Мащенко С.В., Черный А.А., Гончаров В.В. ВЛИЯНИЕ ИМПЛАНТАЦИИ ИОНОВ ТИТАНА И АЗОТА НА КОРРОЗИОННУЮ СТОЙКОСТЬ СТАЛИ 12Х18Н10Т.....	107
Панков А.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ МОДУЛЬНЫХ МАШИН В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	108
Попович А.Н., Гончаров В.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДВУХМЕРНОЙ ГРАФИКИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБЪЕМНЫХ МОДЕЛЕЙ НА ПРОГРАММИРУЕМОМ ФРЕЗЕРНОМ СТАНКЕ.....	112
Рудь В.Д., Самчук Л.М., Гулієва Н.М. НОВИЙ ПОРИСТИЙ МАТЕРІАЛ ОТРИМАНИЙ МЕТОДОМ СВС.....	114
Рябовол Ю.В., Гончаров В.В., Ненько М.В. ВЛИЯНИЕ ИМПЛАНТАЦИИ ИОНОВ ТИТАНА НА СМАЧИВАЕМОСТЬ СТАЛИ 12Х18Н10Т.....	116
Савинова В. В., Колесников В.А. ЖИДКИЕ КРИСТАЛЛЫ.....	117
Соломатин Б.Н. СОЗВЕЗДИЕ СПУТНИКОВ КАК ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА.....	121
Татарінов В.Р., Колесніков В.О. СУЧАСНІ ЗАСОБИ СИГНАЛІЗАЦІЇ ТА ПРОТИУГІННІ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛІВ.....	124
Харченко Д.О. ЕЛЕКТРОФІЛЬНІ РЕАКЦІЇ ЗАМІЩЕННЯ В РЯДУ ПІРИДИНХАЛЬКОГЕНОНІВ.....	133

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

VII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО - ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

"ЕКОНОМІЧНІ, ЕКОЛОГІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВУГІЛЬНИХ РЕГІОНІВ ЄВРОПИ ТА СНД"

26 травня 2014 р.



м. Краснодон

Матеріали
VII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
"ЕКОНОМІЧНІ, ЕКОЛОГІЧНІ
ТА СОЦІАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ВУГІЛЬНИХ РЕГІОНІВ ЄВРОПИ ТА СНД"

Редакційна колегія:	доц. Стьопіна О.Г. доц. Колесніков В.О.
Технічний редактор:	ас. Козлов І.О.
Відповідальні за випуск:	доц. Стьопіна О.Г. доц. Колесніков В.О.

Тексти статей друкуються в авторській редакції

Савинова В.В., Колесников В.А. Жидкие кристаллы // Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції "Економічні, екологічні та соціальні проблеми вугільних регіонів Європи та СНД" 26 травня, м. Краснодар. 2014 р. 118 -122 с.

Рідкі кристали

Liquid crystals

https://www.researchgate.net/publication/334591704_Savinova_VV_Kolesnikov_VA_Zidkie_kristally_Materiali_VII_Miznarodnoi_naukovo-prakticnoi_konferencii_Ekonomichni_ekologichni_ta_socialni_problemi_vugilnih_regioniv_Evropi_ta_SND_26_travna_m_Krasnodon_2014