

Жидкие кристаллы

ПРЕЗЕНТАЦИЯ СДЕЛАНА СТУДЕНТАМИ №143 ГРУППЫ:

- МАХМУДОВЫМ МАХМУДОМ
- СЛИЗКИМ АЛЕКАСАНДРОМ

это фазовое состояние, в которое переходят некоторые вещества при определенных условиях (температура, давление, концентрация в растворе). Жидкие кристаллы обладают одновременно свойствами как жидкостей (текучесть), так и кристаллов (анизотропия).

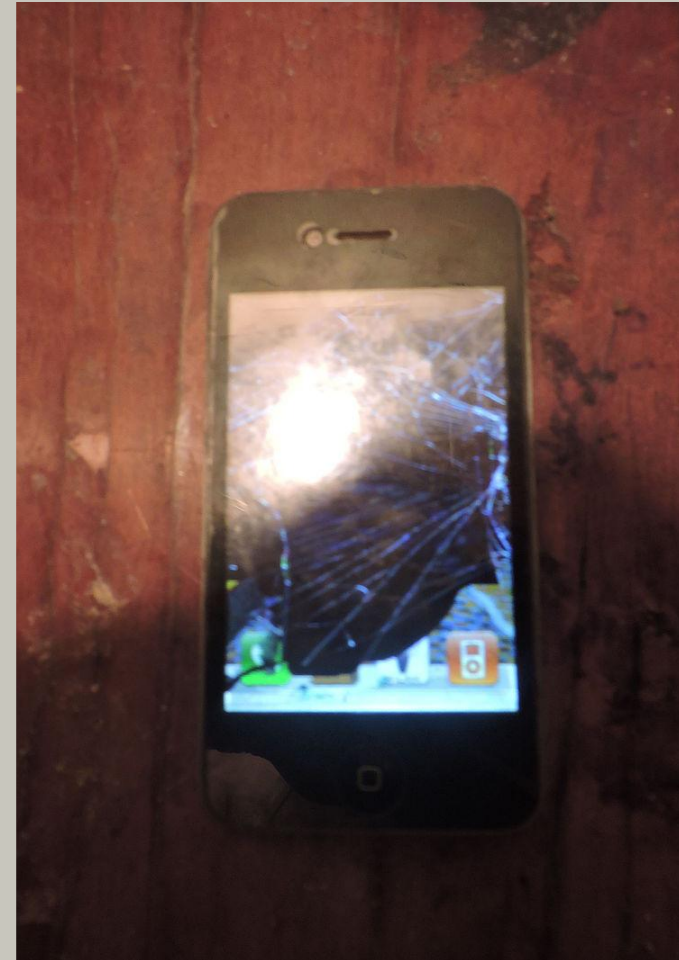
- ▶ По структуре ЖК представляют собой вязкие жидкости, состоящие из молекул вытянутой или дискообразной формы, определённым образом упорядоченных во всем объёме этой жидкости. Наиболее характерным свойством ЖК является их способность изменять ориентацию молекул под воздействием электрических полей, что открывает широкие возможности для применения их в промышленности. По типу ЖК обычно разделяют на две большие группы: нематики и смектики. В свою очередь нематики подразделяются на собственно нематические и холестерические жидкие кристаллы.

История открытия жидких кристаллов

Жидкие кристаллы открыл в 1888 году австрийский ботаник Ф. Рейнитцер. Он обратил внимание, что у кристаллов холестерилбензоата и холестерилацетата было две точки плавления и, соответственно, два разных жидких состояния — мутное и прозрачное. Однако учёные не обратили особого внимания на необычные свойства этих жидкостей.

Долгое время физики и химики в принципе не признавали жидких кристаллов, потому что их существование разрушало теорию о трёх состояниях вещества: твёрдом, жидком и газообразном. Учёные относили жидкие кристаллы то к коллоидным растворам, то к эмульсиям. Также само словосочетание «жидкий кристалл» противоречит понятию «кристалл», которое подразумевает под собой твёрдое тело, а никак не жидкое.

Растёкши



- ▶ В 1963 г. американец Дж. Фергюсон (англ. James Fergason) использовал важнейшее свойство жидких кристаллов — изменять цвет под воздействием температуры — для обнаружения невидимых простым глазом тепловых полей. После того, как ему выдали патент на изобретение (U.S. Patent 3 114 836), интерес к жидким кристаллам резко возрос.

- ▶ В 1965 г. в США собралась Первая международная конференция, посвящённая жидким кристаллам. В 1968 г. американские учёные создали принципиально новые индикаторы для систем отображения информации. Принцип их действия основан на том, что молекулы жидких кристаллов, поворачиваясь в электрическом поле, по-разному отражают и пропускают свет. Под воздействием напряжения, которое подавали на проводники, впаянные в экран, на нём возникало изображение, состоящее из микроскопических точек. И всё же только после 1973 г., когда группа английских химиков под руководством Джорджа Грея (англ. George William Gray) получила жидкие кристаллы из относительно дешёвого и доступного сырья, эти вещества получили широкое распространение в разнообразных устройствах.

Группы жидких кристаллов

По своим общим свойствам ЖК можно разделить на две большие группы:

1. ▶ термотропные ЖК, образующиеся в результате нагревания твердого вещества и существующие в определенном интервале температур и давлений.

2. ▶ лиотропные ЖК, которые представляют собой двух- или более компонентные системы, образующиеся в смесях стержневидных молекул данного вещества и воды (или других полярных растворителей). Эти стержневидные молекулы имеют на одном конце полярную группу, а большая часть стержня представляет собой гибкую гидрофобную углеводородную цепь. Такие вещества называются амфифилами (амфи — по-гречески означает «с двух концов», филос — «любящий», «благорасположенный»). Примером амфифилов могут служить фосфолипиды.

Применение жидких кристаллов

- ▶ Одно из важных направлений использования жидких кристаллов — **термография**. Подбирая состав жидкокристаллического вещества, создают индикаторы для разных диапазонов температуры и для различных конструкций. Например, жидкие кристаллы в виде плёнки наносят на транзисторы, интегральные схемы и печатные платы электронных схем. Неисправные элементы — сильно нагретые или холодные, неработающие — сразу заметны по ярким цветовым пятнам. Новые возможности получили врачи: жидкокристаллический индикатор на коже больного быстро диагностирует скрытое воспаление и даже опухоль.
- ▶ С помощью жидких кристаллов обнаруживают пары вредных химических соединений и опасные для здоровья человека гамма- и ультрафиолетовое излучения. На основе жидких кристаллов созданы измерители давления, детекторы ультразвука. Но самая многообещающая область применения жидкокристаллических веществ — информационная техника. От первых индикаторов, знакомых всем по электронным часам, до цветных телевизоров с жидкокристаллическим экраном размерами с почтовую открытку прошло лишь несколько лет. Такие телевизоры дают изображение весьма высокого качества, потребляя меньшее количество энергии.



“ М. Г Томилин предложил использовать жидкие кристаллы в двухступенчатых фотографических технологиях, для сохранения изображений, регистрация внешних воздействий при этом происходит в мезофазе, а хранение — в твердокристаллическом состоянии.

”

ССЫЛКИ

- [Жидкие кристаллы в химической энциклопедии «ХиМуК»](#)
- [Беседа о жидких кристаллах с доктором химических наук Алексеем Юрьевичем Бобровским в программе Наука 2.0](#)
- [Жидкие кристаллы](#)

Литература

- С. Чандрасекар Жидкие кристаллы. — М.: Мир, 1980. — 344 с.
- С. А. Пикин Структурные превращения в жидких кристаллах. — М.: Наука, 1981. — 336 с.
- А. С. Сонин Введение в физику жидких кристаллов. — М.: Наука, 1983. — 320 с.
- М. А. Анисимов Критические явления в жидкостях и жидких кристаллах. — М.: Наука, 1987. — 272 с.
- [Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц](#). Механика жидких кристаллов // Теория упругости. — М.: Наука, 2003. — С. 264.
- М. Клеман, О. Д. Лаврентович Основы физики частично упорядоченных сред. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 680 с.
- Воронов В. К., Подоплелов А. В. Физика на переломе тысячелетий: конденсированное состояние. — М.: ЛКИ, 2012. — С. 336. — [ISBN 978-5-382-01365-7](#).
- Л. М. Блинов Жидкие кристаллы: Структура и свойства. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. — 480 с.