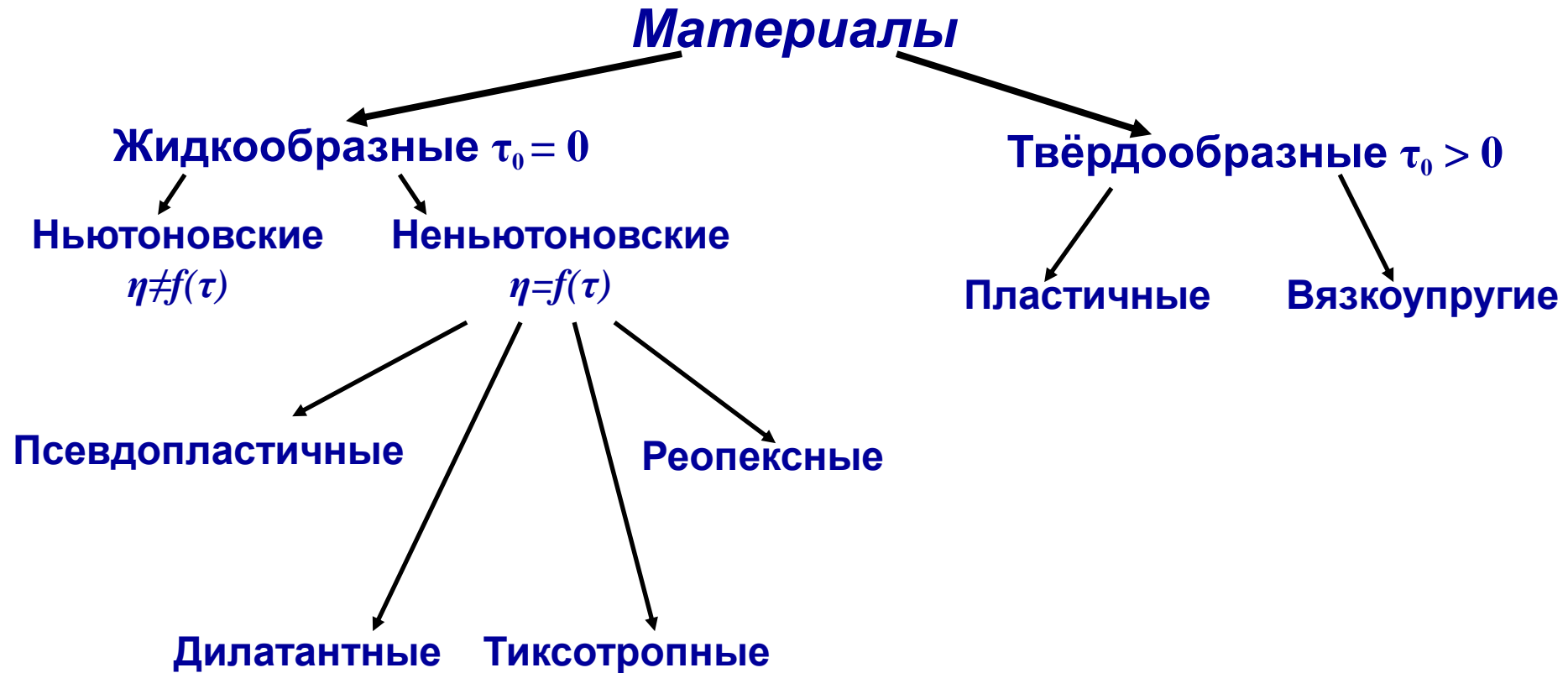


ЛЕКЦИЯ 1. ВВЕДЕНИЕ. ЦЕЛЬ, ПРЕДМЕТ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА. ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. КЛАССИФИКАЦИЯ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ

Лектор: Березовская
Ирина Эдуардовна
Phd, старший преподаватель

КЛАССИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ ПО РЕОЛОГИЧЕСКОМУ ПОВЕДЕНИЮ



Жидкообразными (неструктурированными) называют материалы, которые начинают течь при любом сколь угодно малом напряжении сдвига (предел текучести равен нулю).

Твердообразными (структурированными) называют материалы, течение которых происходит только при достижении предела текучести (минимального напряжения, при котором тело начинает течь вследствие разрушения структуры).

Ньютоновская жидкость —

жидкость, обладающая в области ламинарного течения постоянной, характерной для индивидуального вещества вязкостью, не зависящей от интенсивности течения (напряжения сдвига).

Неньютоновская жидкость

(аномально вязкая жидкость) — жидкость (среда), вязкость которой зависит от интенсивности течения (напряжения сдвига).

К неньютоновским относятся жидкости, “кривая течения” которых не является прямой линией, т.е. вязкость неньютоновской жидкости не является постоянной при заданной температуре, а зависит еще и от других факторов:

- скорости деформации сдвига,
- конструктивных особенностей аппаратуры, в которой находится жидкость,
- от предыстории течения.

Коэффициент ньютоновской вязкости μ зависит от природы жидкости и ее температуры, но не зависит от скорости сдвига.

Зависимость между напряжением трения и скоростью сдвига – так называемая “кривая течения” – представляет собой прямую линию (рисунок 1.2) с тангенсом угла наклона, равным μ , и эта единственная постоянная полностью характеризует жидкость.



Рисунок 1.1 – Схема слоистого течения ньютоновской жидкости

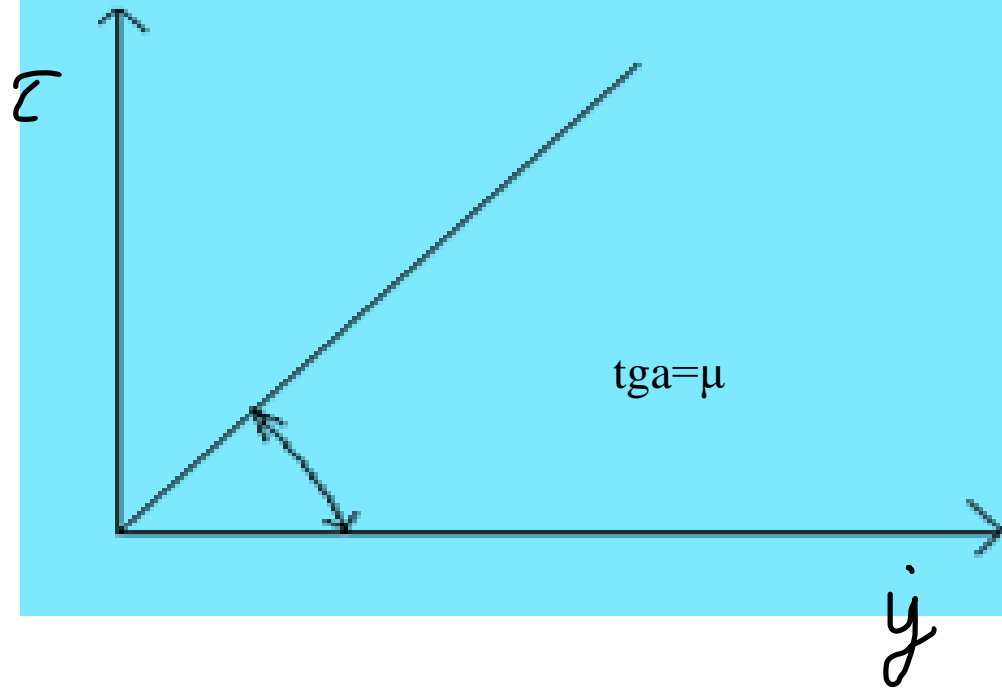


Рисунок 1.2 – Кривая течения

РЕАЛЬНЫЕ
ЖИДКОСТИ С
НЕЛИНЕЙНОЙ
КРИВОЙ
ТЕЧЕНИЯ
МОЖНО
РАЗБИТЬ НА
ТРИ
ОБШИРНЫЕ
ГРУППЫ:

1. Системы, для которых скорость сдвига в каждой точке представляет некоторую функцию только напряжения сдвига в той же точке.
2. Более сложные системы, в которых связь между напряжением и скоростью сдвига зависит от времени действия напряжения или от предыстории жидкости.
3. Системы, обладающие свойствами как твердого тела, так и жидкости, и частично проявляющие упругое восстановление формы после снятия напряжения (так называемые вязкоупругие жидкости).

ПРИМЕРЫ НЕНЬЮТОНОВСКОЙ ЖИДКОСТИ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ:

Масляные краски

Зубная паста

Кровь

Болото

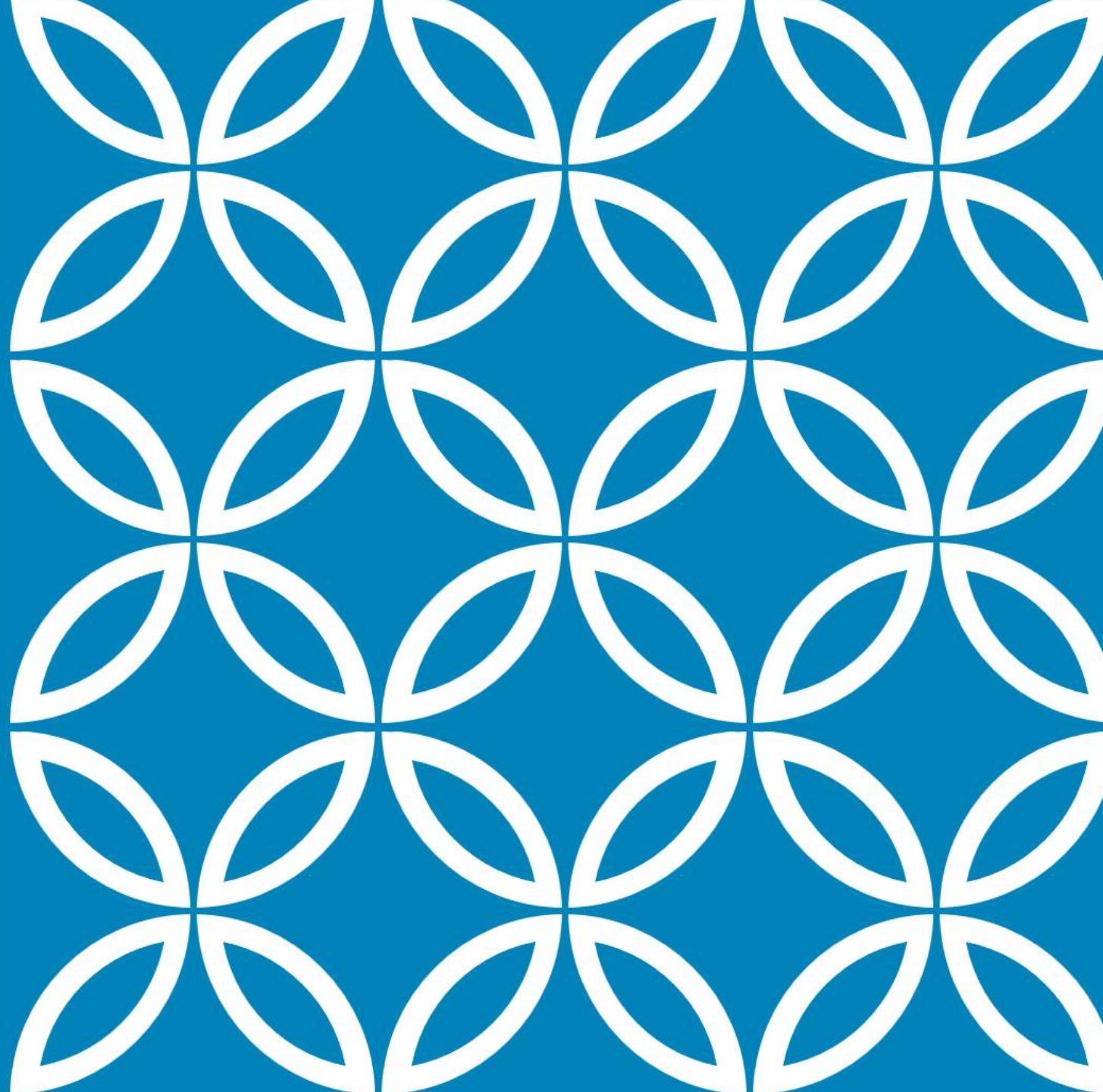
Зыбучие пески

и т.д.



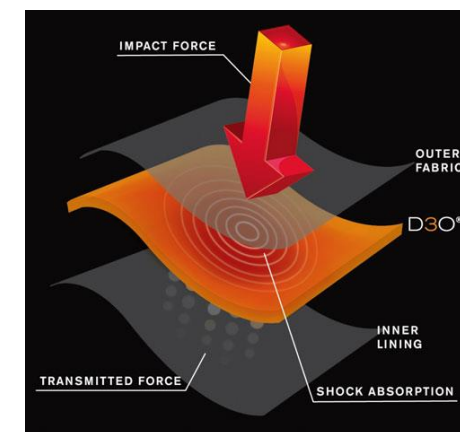
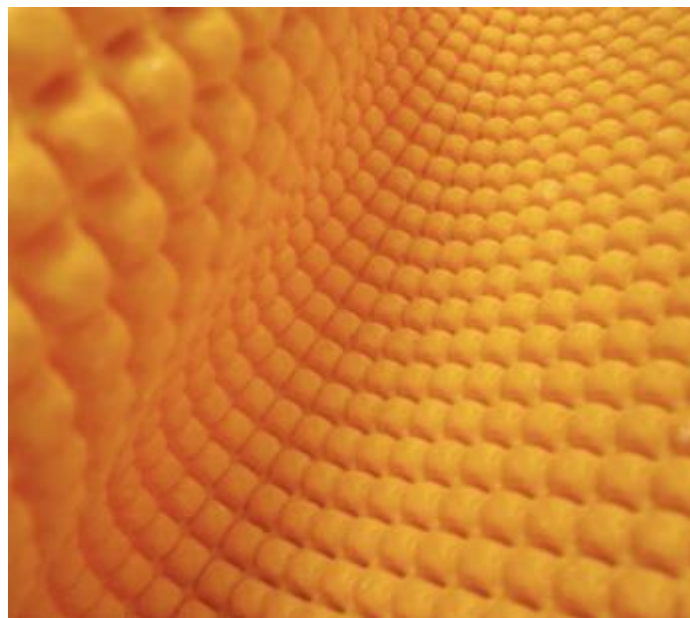
НОВЫЕ СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕНЬЮТОНОВСКОЙ ЖИДКОСТИ:

- Материал d3o
- «Жидкая» сумка
- Мешки-заплатки для починки дорожных ям
- «Жидкий» бронезилет



МАТЕРИАЛ D30:

Материал представляет собой отдельные ячейки: в которых роль жидкой фазы играет вискоза – целлюлозный полимер, а твердой фазой служат частицы полимера, защищенного коммерческой тайной – но, скорее всего, кремнийорганический.





«ЖИДКАЯ» СУМКА:

Для того чтобы защитить авиапассажиров, международная команда ученых разработала специальную сумку-чехол, которая способна подавить взрыв в багажном отсеке самолета.

Неньютоновская жидкость может служить отличной "упаковкой" для потенциально взрывоопасных грузов. Изобретение международной группы ученых представляет собой чехол, содержащий неньютоновскую жидкость.

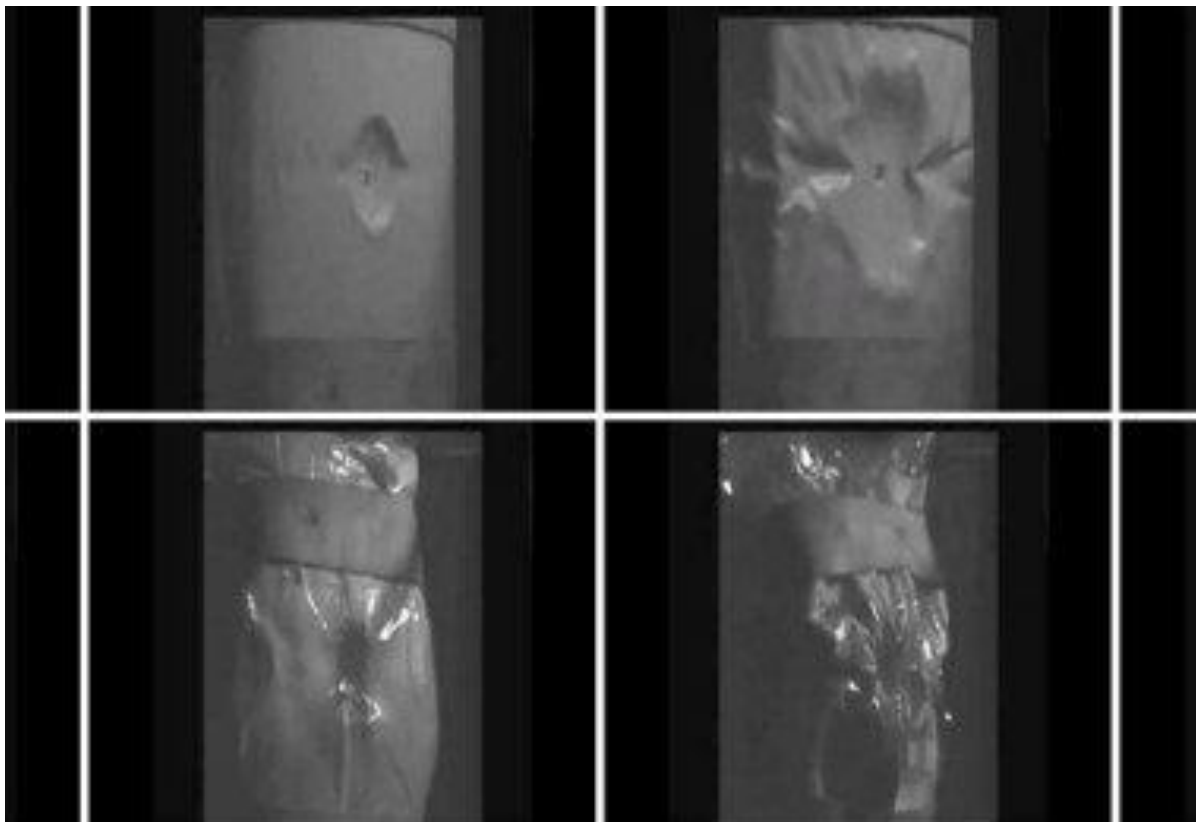
Основным преимуществом новинки являются вес и удобство.



МЕШКИ-ЗАПЛАТКИ ДЛЯ ПОЧИНКИ ДОРОЖНЫХ ЯМ:

Группа студентов Западного резервного университета Кейза (Кливленд, США) предлагает латать дорожное покрытие водонепроницаемыми мешками, наполненными неньютоновской жидкостью.

По словам разработчиков, неньютоновская жидкость пришла им в голову из-за своей дешевизны и особых физических свойств.



«ЖИДКИЙ» БРОНЕЖИЛЕТ:

Новый тип бронежилета создали специалисты из британской компании BAE Systems.

Они предложили использовать особую жидкую субстанцию, которая будет заполнять пространство между слоями кевлара. Жидкость будет гасить удар, распределяя импульс по всему бронежилету. Из чего состоит субстанция, специалисты BAE Systems не сообщили.

КАК ЭТО РАБОТАЕТ

ТРАДИЦИОННЫЙ ЖИЛЕТ

Состоит из 31 слоя кевлара. При попадании пули импульс сконцентрирован на малой площади, что является причиной глубокого проникновения

ПУЛЯ

модель
будущей
брони

ЖИДКАЯ БРОНЯ

Состоит из 10 слоев кевлара с залитой между ними жидкостью. При попадании пули жидкость затвердевает, рассеивая и поглощая импульс на большей площади



ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki> - Неньютоновская жидкость
2. <http://www.d3o.com/> - Материал d3o
3. http://rnd.cnews.ru/army/news/line/index_science.shtml?2011/07/12/447219 - «Жидкая сумка»
4. <http://science.compulenta.ru/672763/> - Мешки-заплатки для дорог
5. <http://zhelezyaka.com/news.php?id=4915> – «Жидкие» бронезилет