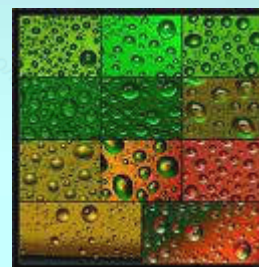


Свойства мембран



- **Мембрана** – это плёнка, способная пропускать воду в парообразном виде в атмосферу (т.е. в сторону меньшей концентрации пара) и не пропускать воду в жидком виде в обратном направлении.
- Сама по себе мембрана – материал непрочный, поэтому её **наносят на ткань**.
- Мембраны можно **классифицировать по двум основным параметрам:**

По способу нанесения на ткань:

- - **ламинат** - готовый мембранный лист наклеивают на тканевую основу
- - **покрытие** - мембранное покрытие наносят в жидком виде на ткань, оно высыхает и приобретает свойства мембраны

По структуре:

- **поровые** - есть открытые микроскопические поры
- **беспоровые / гидрофильные** - пор нет, отвод влаги обеспечивает диффузия (конденсация пара на внутренней стороне мембраны)
- **комбинированные**

Свойства мембран

- **Беспоровые мембраны** выводят влагу изнутри за счёт диффузии. При этом необходима существенная разница между давлением паров воды (абсолютная влажность) внутри и снаружи мембраны.
 - Пар должен сконденсироваться на внутренней стороне мембраны, после чего он начинает выводиться наружу.
 - Такая мембрана **хуже работает** при
 - - открытой вентиляции
 - - низких температурах (конденсат замерзает, диффузия происходит медленнее).
- Беспоровые мембраны **высоко устойчивы** к осадкам в жидком виде снаружи

Свойства мембран

- **Поровые мембраны** отводят влагу через микроскопические отверстия. Разница давлений не важна. Вентиляция повышает отвод влаги
- Эффективно работает при высокой внешней влажности и при низких температурах
- Менее устойчива к осадкам в жидком виде снаружи
- **Комбинированная мембрана** тоже требует разницы давления для вывода пара наружу, но в меньшей степени, чем беспоровая.
- Обладает высокой водонепроницаемостью
- При высокой внешней абсолютной влажности и низких температурах снижается эффективность работы

По химическому составу:

- **Беспоровые мембраны** - полиэстерово-полиэфирные и полиуретановые
- **Поровые мембраны** - тефлоновые (по способу нанесения на ткань только ламинаты) и полиуретановые
- **Комбинированные** - тефлоновые с полиуретановым покрытием (только ламинаты)

Примеры:

- **Беспоровые полиуретановые покрытия** - большинство мембран по-прежнему (нанесется на ткань в виде полиуретанового покрытия). Качественный представитель данного класса - Entrant DT (Тогау, используют Atomic, Сивера)
- **Беспоровые полиуретановые ламинаты** - Dermizax и Dermizax EV (Тогау, используют Баск, Red Fox), Gelanots (используют Tatonka, Сивера, Milo), Marmot Membrane (производит Тогау под брендом Marmot), Conduit (производит Gelanots специально для Mountain Hardware – Columbia). Хороши для яхтенной экипировки и сухих гидрокостюмов.
- **Беспоровые полиэстрово-полиэфирные ламинаты и покрытия** SympaTex (серьезные производители используют мало, т.к. много отрицательных отзывов о паропроницаемости).

Примеры:

- **Поровые полиуретановые ламинаты** - Dermizax MP (Тогау, использует Баск, а также различные норвежские, исландские (66North) и немецкие горнолыжные фирмы), Hipora (корейская мембрана, использует Nova Tour)
- **Поровые полиуретановые покрытия*и **** - Entrant V и Entrant W (Тогау, использует Баск, 66North)
- ***Сверхлегкие поровые полиуретановые покрытия** - (низкая водонепроницаемостью 1000-3000 мм): PerTex Endurance (PerTex). Используются в одежде для работы в минусовых температурах и бивачном снаряжении
- **** Поровые полиуретановые покрытия с интегрированными керамическими частицам, вокруг которых и образуются поры** - (хорошо выпускают пар): Untica Prooface и Triple Point Ceramic (Untica, использует Lowe Alpine)

Примеры:

- **Тефлоновые поровые мембраны** - (только ламинаты): старая мембарна фирмы Gore-Tex, сейчас известная под названием Windstopper (используется для одежды из непродуваемых тканей типа softshell и для зимней одежды). eVent – очень хорошая паропропускаемость, но при этом большие сложности в проклейке швов и высокая цена.
- **Комбинированные мембраны - (тефлоновые с полиуретановым покрытием)**: Gore Performance (как бы бюджетная серия от Gore-Tex), Gore ProShell (экстремальная серия от Gore-Tex) и Gore Pack light (серия для лёгкой штормовой одежды).

Типы тканей с мембраной:

- **2-х слойная конструкция (2L)** — мембрана прикреплена или нанесена на ткань, соответственно вторая сторона мембраны остается незащищенной, требует дополнительной защиты с помощью сетчатой или тканевой подкладки.
- **2,5 слойная конструкция (2,5L)** - состоит из мембраны и внешней ткани, но на внутреннюю поверхность мембраны нанесено защитное покрытие из полиуретана или карбоновых частиц. Оно может иметь вид капель, полосок, квадратиков или быть сплошным. Этот тип мембран позволяет изготавливать наиболее легкую и компактную водонепроницаемую одежду.
- **3-х слойная конструкция (3L)** — мембрана защищена тканью с обеих сторон. Такая мембрана наиболее прочная и долговечная. Используется в куртках экстрим-серии.
- **Беспоровые и комбинированные мембраны** выпускаются во всех трех вариантах.
- **Поровые мембраны** бывают либо 2-х либо 3-х слойные.

Качество мембраны

- **Качество мембраны оценивается по двум основным показателям:**
 - - паропроницаемость (дышащие свойства)
 - - водонепроницаемость
- Оба показателя измеряются с помощью различных тестов. Каждый производитель старается указать результаты того теста, по которому его мембрана выигрывает

Паропроницаемость (MVTR - Moisture Vapour Transfer Rate)

измеряется в граммах на квадратный метр за 24 часа (g/m²/24h).

Чем выше эта величина, тем комфортнее одежда. Так как тесты для измерения данного показателя проводятся в идеальных условиях, то показатель не отражает поведение мембраны в реальных условиях.

Поэтому в современном мире используют показатель **RET (Resistance Evaporative Thermique)**, который показывает сопротивление мембраны проникновению паров.

Чем ниже этот показатель, тем лучше (у лучших мембран ret ниже 4х).

• **Водонепроницаемость**

- Любая мембрана имеет предел водонепроницаемости. Она измеряется в миллиметрах водного столба, который мембрана может выдержать без протечки.
- Для оценки достаточной водонепроницаемости см. таблицу:

Тип дождя	Интенсивность осадков, (мм/ч)	Размер капель, мм	Требуемая расчетная водонепроницаемость, мм H ₂ O
Морось	<= 1	0,1	300
Легкий	1...2	0,5	1800
Средний	3...10	2	7500
Сильный	10...30	3	11200
Шторм	100...200	8	20000

Для измерения водонепроницаемости также используют показатель PSI (Pounds per Square Inch – фунт веса на квадратный дюйм).

Считается, что материалы с показателем PSI

- свыше 25 – **водонепроницаемы**
- от 1 до 24 PSI – **водостойки**

(Одна капля воды, переносимая ветром ураганной силы, составляет около 6 psi при столкновении с поверхностью).

Свойства некоторых мембран для сравнения

Мембрана	Защита от влаги, PSI	Водонепроницаемость, PSI	Водонепроницаемость, мм	Паропроницаемость, Ret	Типичная Паропроницаемость, Ret	Паропроницаемость, г/м ² /24 часа методом перевернутой емкости B-1	Водоотталкивающие свойства, DWR (% к количеству стирок)	CFM Ветроустойчивость %
Gore-Tex XCR 2-х слойный		40+	20 000+		50-60	20 000+	80/20	0 100%
Gore-Tex XCR 3-х слойный		40+	25 000+		40-45	25 000+	80/20	0 100%
Gore-Tex Performance Shell 2L		40+		до 100	55			0 100%
Gore-Tex Performance Shell 3L		40+		до 130	80			0 100%
Gore-Tex Pro Shell 2L		40+		до 45	40	25 000+		0 100%
Gore-Tex Pro Shell 3L		40+		до 60	35-40	25 000+		0 100%
Gore-Tex PacLite Shell		40+		до 60	40			0 100%
Gore-Tex Soft Shell		40+		до 130	90-130			0 100%
Gore DryLoft		40+			до 50		80/20	0 100%
Gore Windstopper SoftShell	20				60-80			до 2
Windstopper Fleece	20				75-100			до 2
Polartec Windbloc SostShell		20+	10 000+		80-100	10 000		0 100%
MemBrain 10 (2L)		25+	10 000+		65-70	20 000+	80/100	0 100%
MemBrain LT (2,5 L)		40+			60-65	20 000+	80/100	0 100%
MemBrain 3L		40+					80/100	0 100%
MemBrain 2L		40+		до 60	до 60	25 000+	80/100	0 100%
MemBrain для утеплителей		20+	20 000+		40	35 000	80/20	0 100%
Pertex			1 000		до 60		80/20	
Pertex Quantum			1 000				80/20	
PreCip 1.5L		30+	15 000+		до 65	12 000	80/20	0 100%
PreCip Plus 1.5L		40+	25 000+		до 60	15 000	80/20	0 100%