

Причины появления влаги в ОК

- Строительная влага
- Грунтовая влага
- Атмосферная влага
- Эксплуатационная влага
- Гигроскопическая влага
- Конденсация влаги из воздуха
на внутренней поверхности ОК или в толще

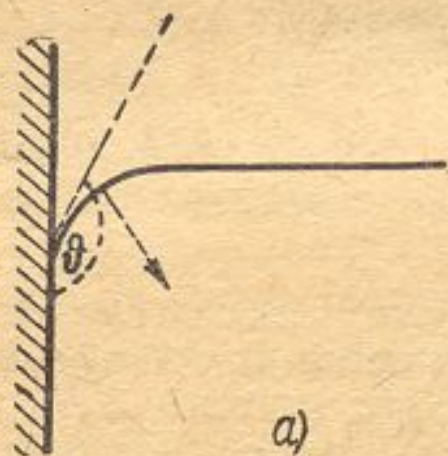
Добавочное давление
Формула Лапласа

$$p = \alpha \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

Краевой угол

Мениск – свободная поверхность жидкости, искривленная около стенок сосуда

Краевой угол – угол между смоченной поверхностью стенки и мениском в точках их пересечения.

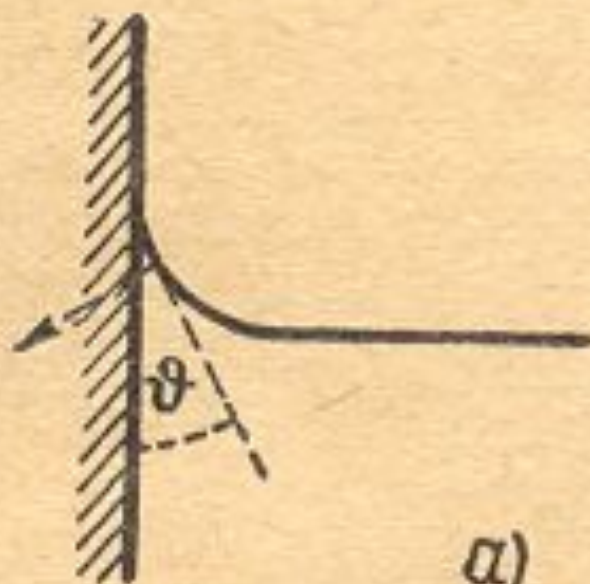


a)

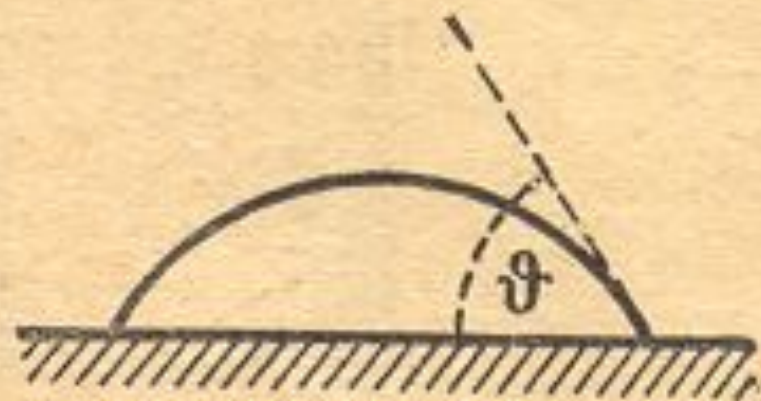


b)

Рис. 202. Краевой угол несмачивающей жидкости.

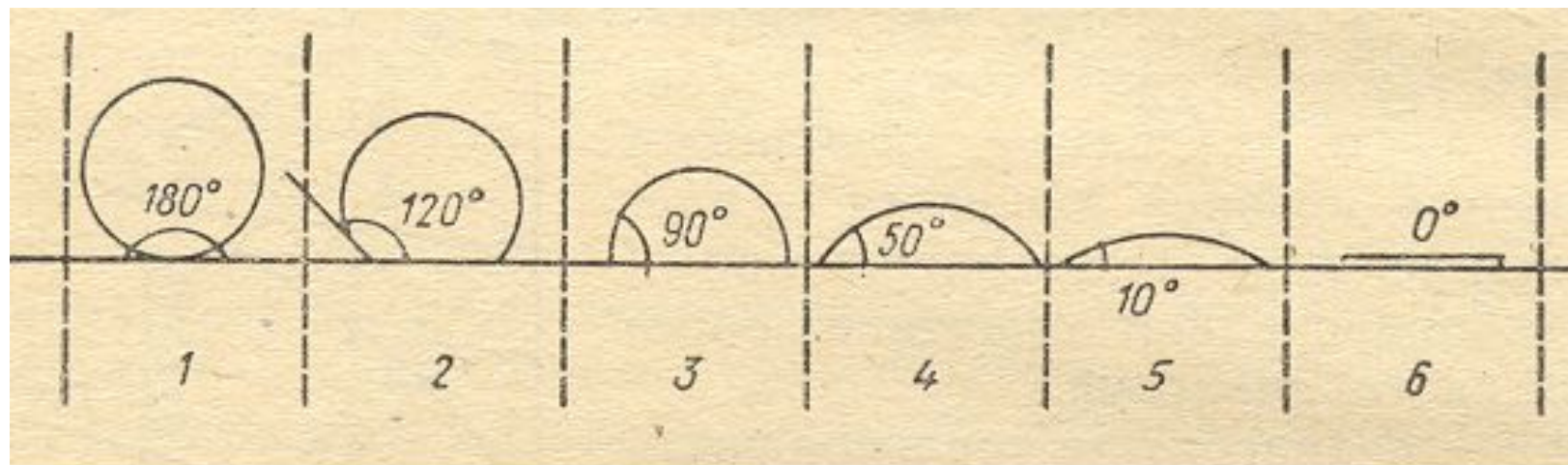


а)



б)

Рис. 203. Краевой угол смачивающей
жидкости.



По характеру взаимодействия с водой

- **Смачиваемые (гидрофильные) материалы**
гипс,
силикатный кирпич,
большинство разновидностей бетона
- **Несмачиваемые (гидрофобные) материалы**
битумы,
смолы,
минераловатные изделия на основе
несмачиваемых вяжущих

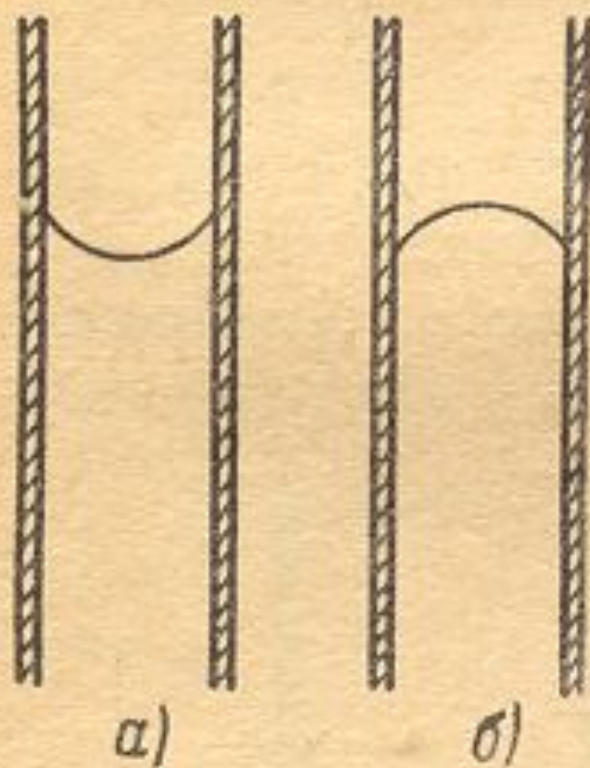


Рис. 204. Форма менисков: *a)* смачивающей жидкости, *б)* несмачивающей жидкости.

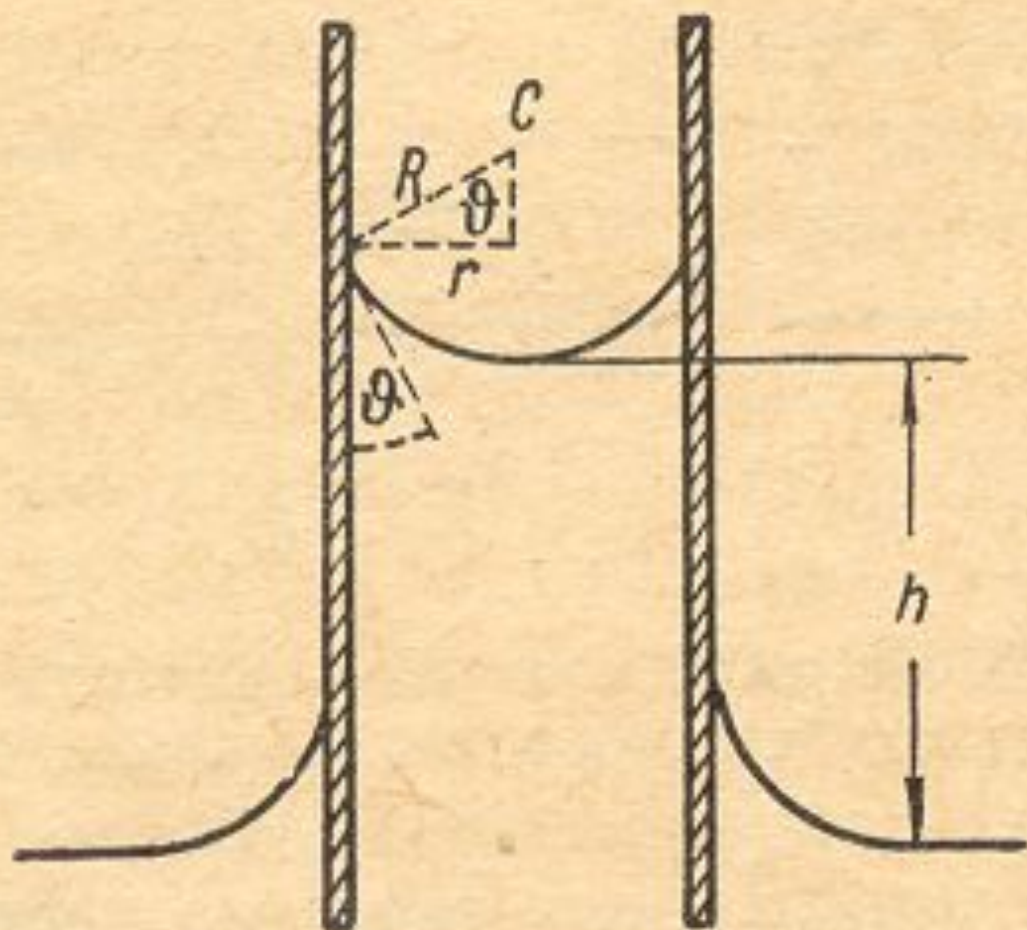


Рис. 205. Поднятие смачивающей жидкости в капиллярной трубке.

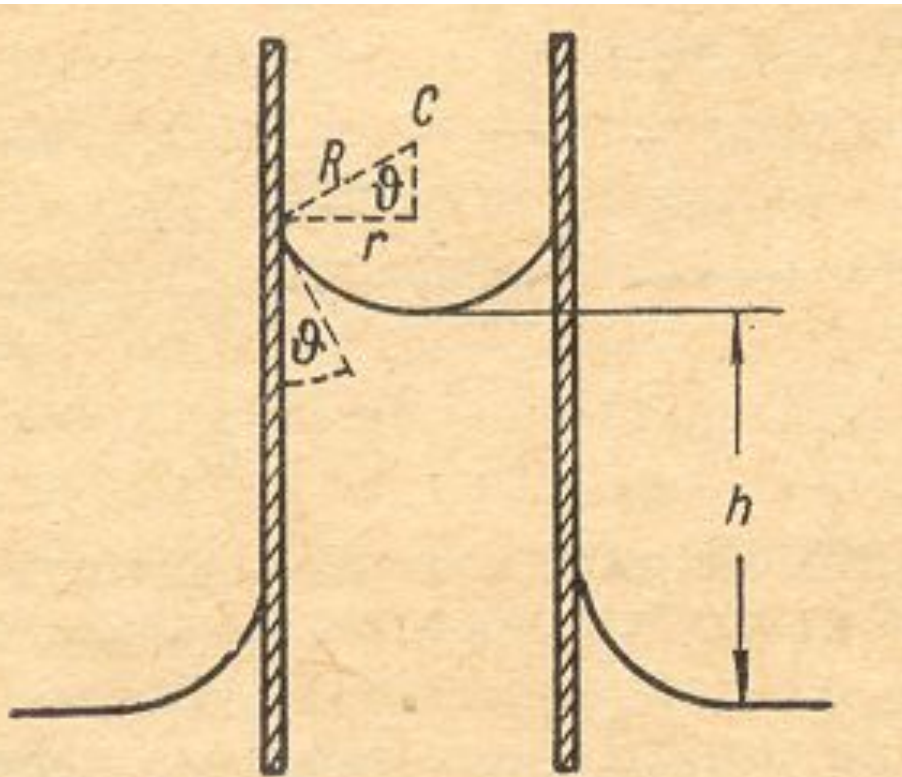


Рис. 205. Поднятие смачивающей жидкости в капиллярной трубке.

$$h = \frac{2\alpha \cos \theta}{r\rho g}$$

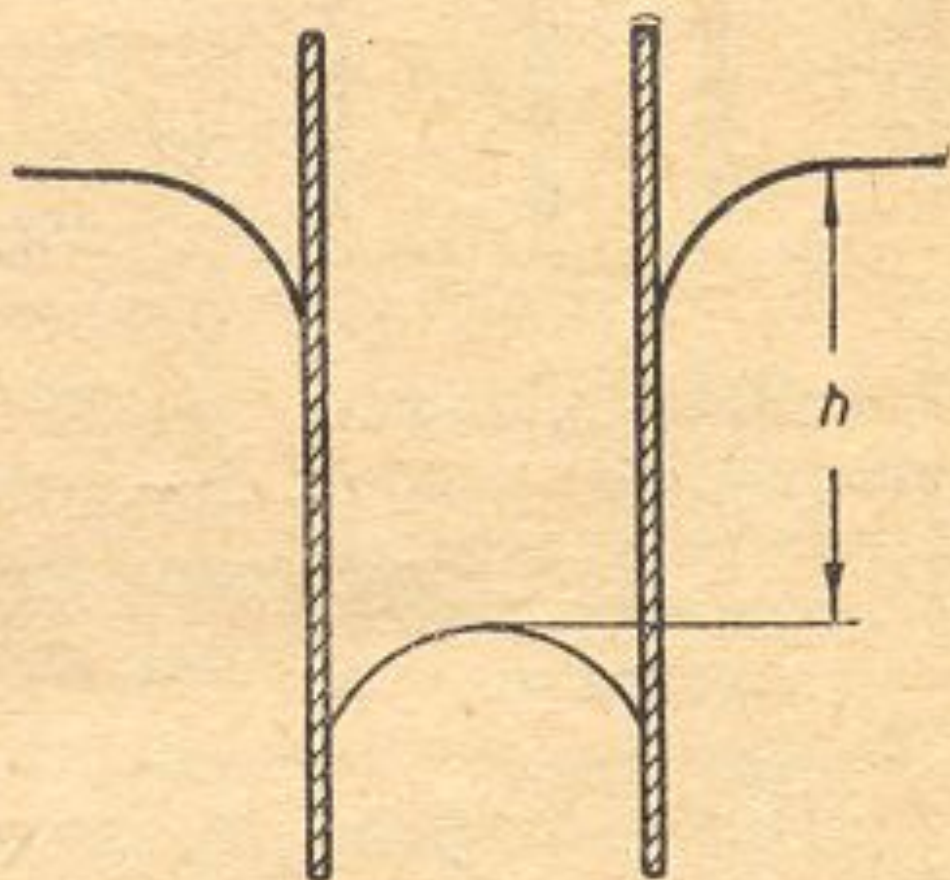


Рис. 206. Опускание несма-
чивающей жидкости в ка-
пиллярной трубке.

- **Вертикальный капилляр** (в смачиваемом материале) – капиллярное всасывание (подъем) воды под действием капиллярного давления, вызванного поверхностным натяжением
- **Горизонтальный капилляр** – перемещение воды в сторону понижения температуры (в сторону большего добавочного давления)
- **Конический капилляр** – перемещение воды в сторону сужения капилляра (в сторону большего добавочного давления)

Капиллярные поры

радиус менее 10 – 20 мкм (менее 10^{-5} м)

Капиллярные поры

могут заполняться водой

путем капиллярного всасывания

**Давление насыщенных паров
над вогнутой поверхностью жидкости
в капилляре меньше
чем над плоской поверхностью в сосуде**

Таблица 22

Понижение упругости водяного пара над вогнутой поверхностью

Радиус мениска воды в мк.	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005	0,003	0,001
Отношение $E_{\text{вогн}} : E_{\text{пл}}$	0,99	0,98	0,96	0,9	0,82	0,71	0,36

При данной температуре
давление насыщенных паров
над поверхностью жидкости
с высотой убывает
по барометрической формуле

$$p = p_0 e^{-\frac{\rho_0 g h}{RT}}$$

В капилляре жидкость поднимается на высоту h

Давление насыщенных паров
над вогнутой поверхностью жидкости в капилляре
меньше приблизительно на $\rho_0 g h$

Капиллярная конденсация

(в порах радиусом менее 10^{-7} м)

При повышении влажности смачиваемого материала наиболее узкие участки капилляров заполняются водой.

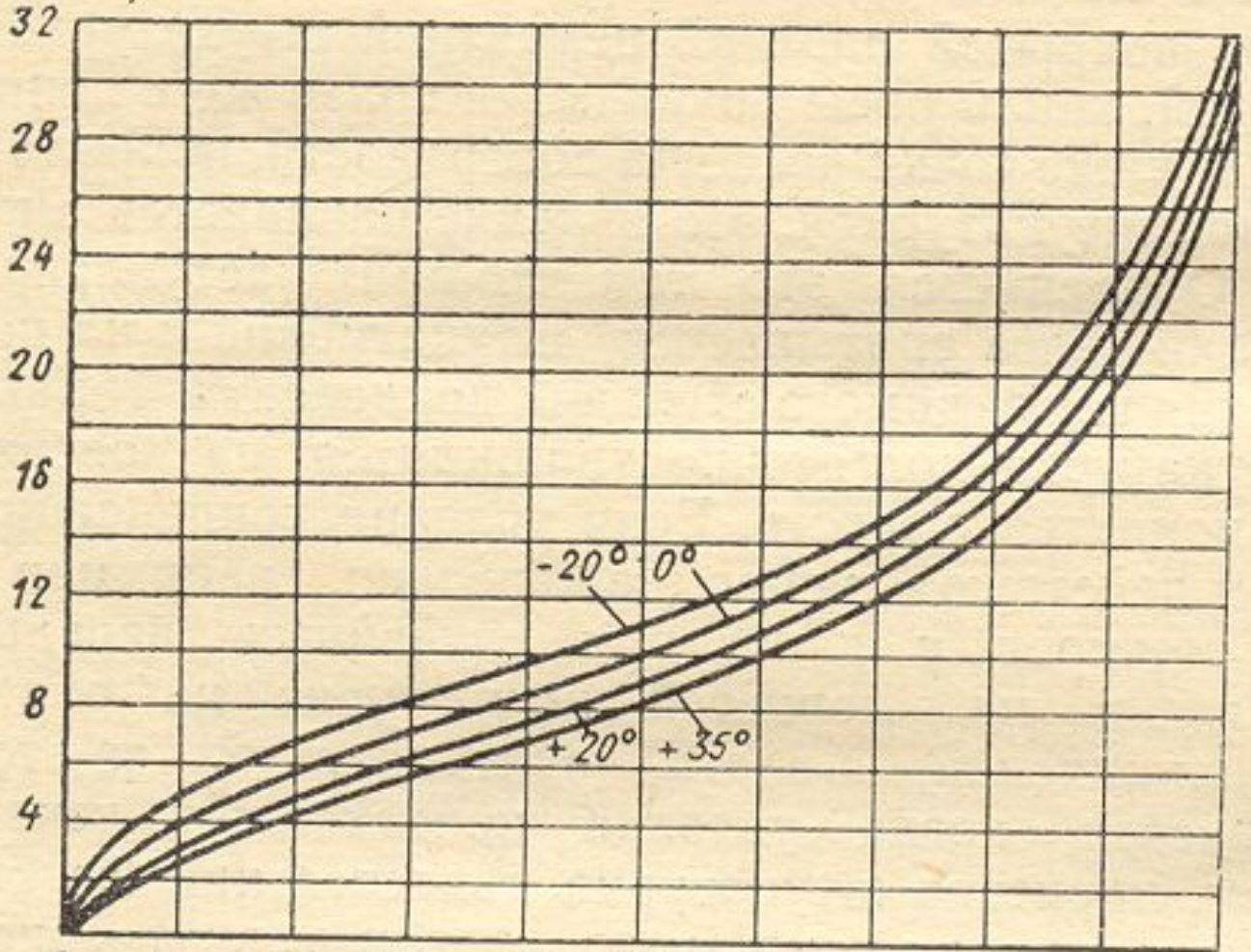
Образуются вогнутые мениски, что приводит к понижению давления насыщенного пара над их поверхностью.

*Это вызывает **конденсацию влаги** в незаполненных частях капилляров, которая происходит при относительной влажности воздушной среды менее 100%*

Сорбция

- увеличение влажности материала в результате поглощения влаги из окружающего воздуха, находящейся в нем в виде водяного пара

$\omega_1, \%$



$\psi, \%$

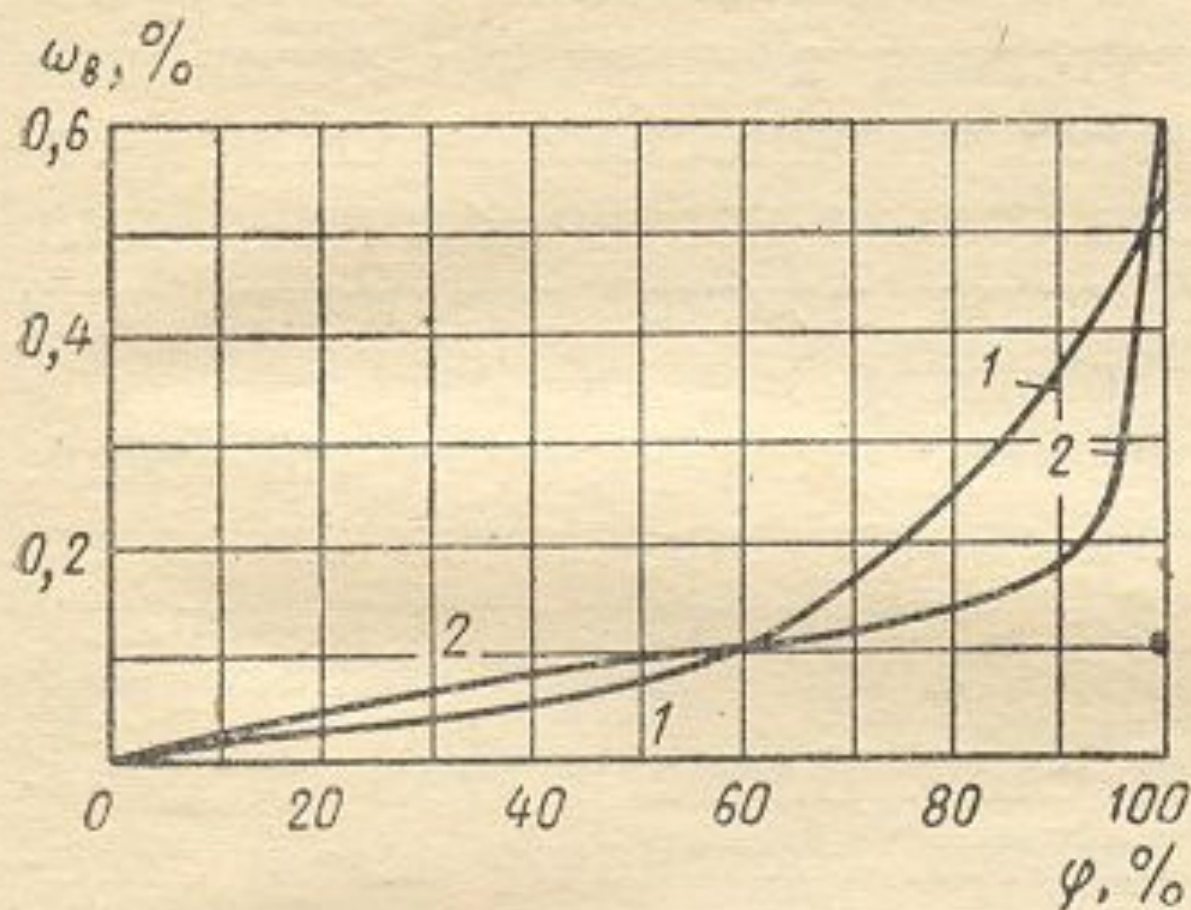


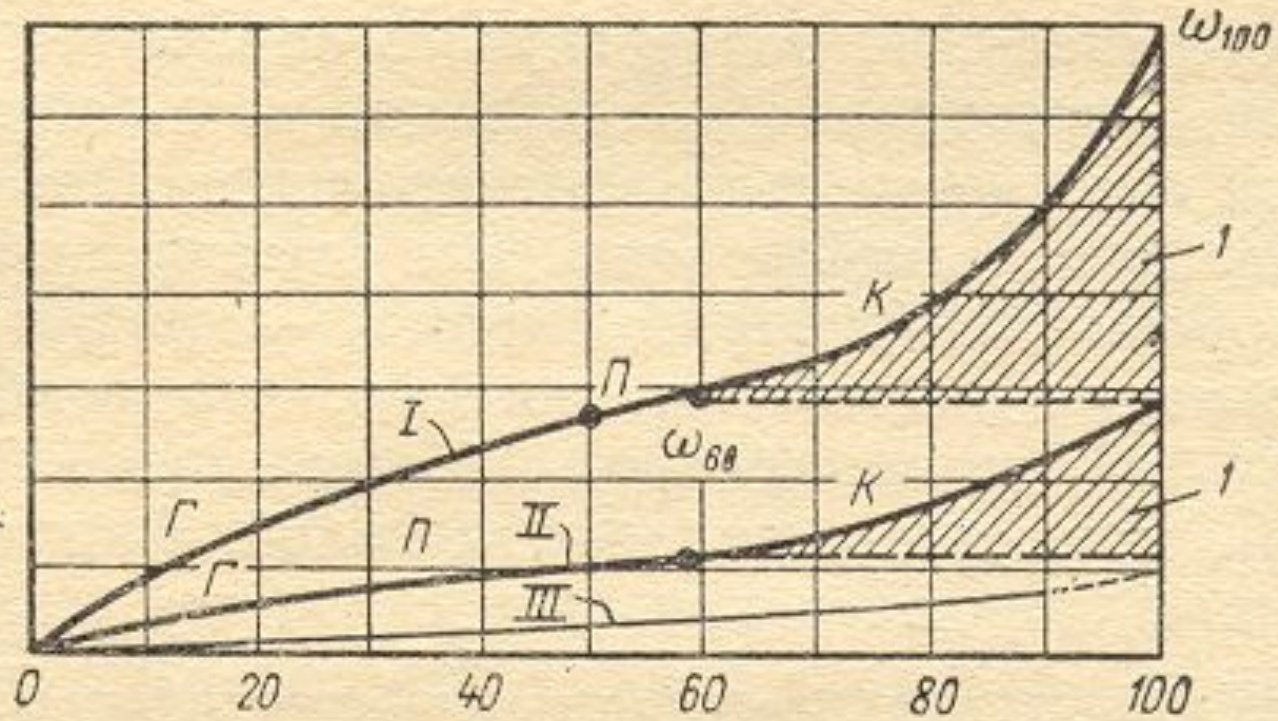
Рис. 63. Изотермы сорбции водяного пара

1 — глиняным обыкновенным кирпичом; 2 — минеральной ватой

Максимальная сорбционная влажность зависит от природы материала

- Органические материалы $\omega_{100} = 30-35\%$
(древесина, фибролит, изделия из торфа)
- Ячеистые бетоны $\omega_{100} = 10-15\%$
- Легкие бетоны $\omega_{100} = 5-6\%$
(шлакобетон, керамзитобетон)
- Хорошо обожженный кирпич,
керамика $\omega_{100} = 0,7\%$

Весовая влажность материала ω , %



Относительная влажность воздуха φ , %

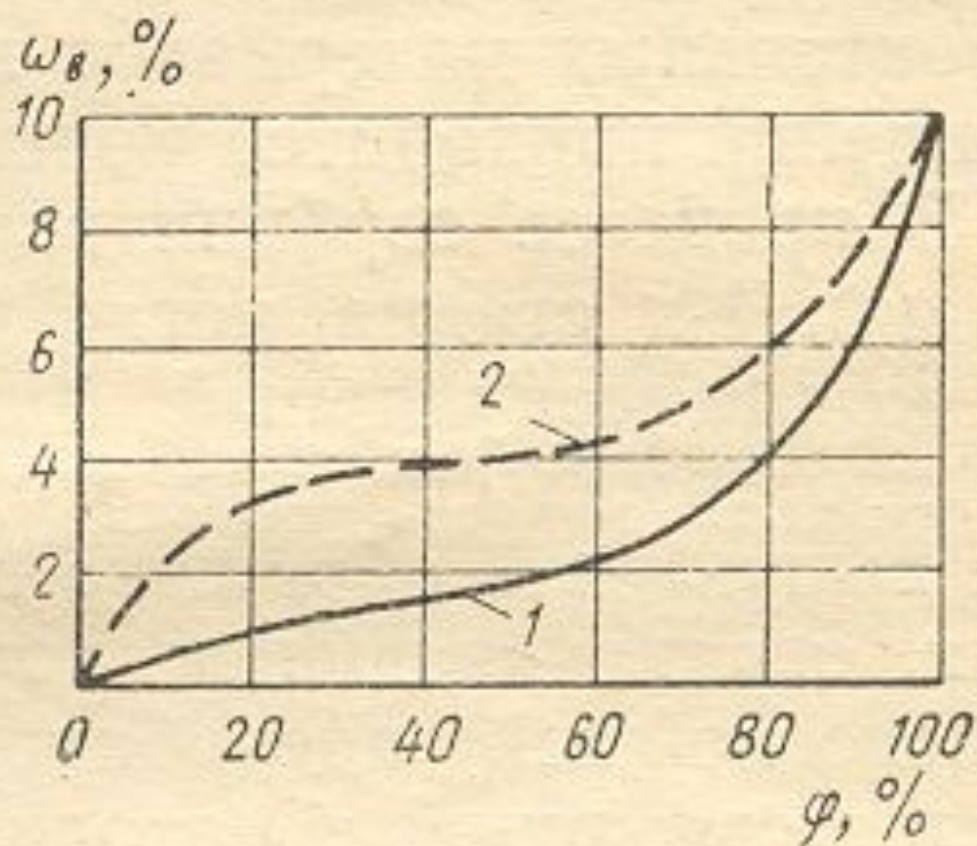


Рис. 64. Изотермы сорбции 1 и десорбции 2 водяного пара пеносиликатом

Исключение выпадения
конденсата на внутренней
поверхности ОК

$$\tau_{\text{в}} \geq t_{\text{р}}$$

$$\tau_{\text{у}} \geq t_{\text{р}}$$