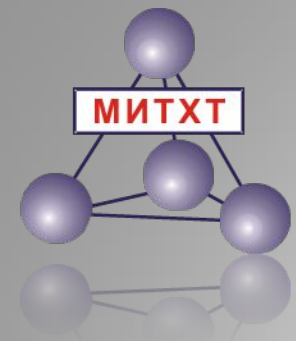


*Московский государственный университет
тонких химических технологий
имени М. В. Ломоносова*

**КАФЕДРА
ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ
ПЛАСТМАСС И ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ
(ХТПП и ПК)**





ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРОВ

МОСКВА 2017

2 ДОБАВКИ, УЛУЧШАЮЩИЕ ПЕРЕРАБАТЫВАЕМОСТЬ ПМ

2.1 СМАЗКИ – Внутренние и внешние.

Внутренняя смазка. Снижает вязкость расплава, повышает текучесть композиций, при этом уменьшается количество тепла, образующегося при трении и под действием сдвиговых усилий, устраняются флуктуации температуры в массе расплава. **Внутренняя смазка и полимер в этом случае являются взаиморастворимыми, и при их смешении смазка и полимер хорошо совмещаются с образованием однофазной системы**

Внешняя смазка. Не смачивает полимер, увеличивает скольжение расплавов ПМ по поверхностям, снижает адгезию к металлу, облегчает извлечение изделий из формы; препятствует слипанию пленочных материалов.

Основные виды смазок:

Твердые углеводороды.

Окисленные ПЭ воска.

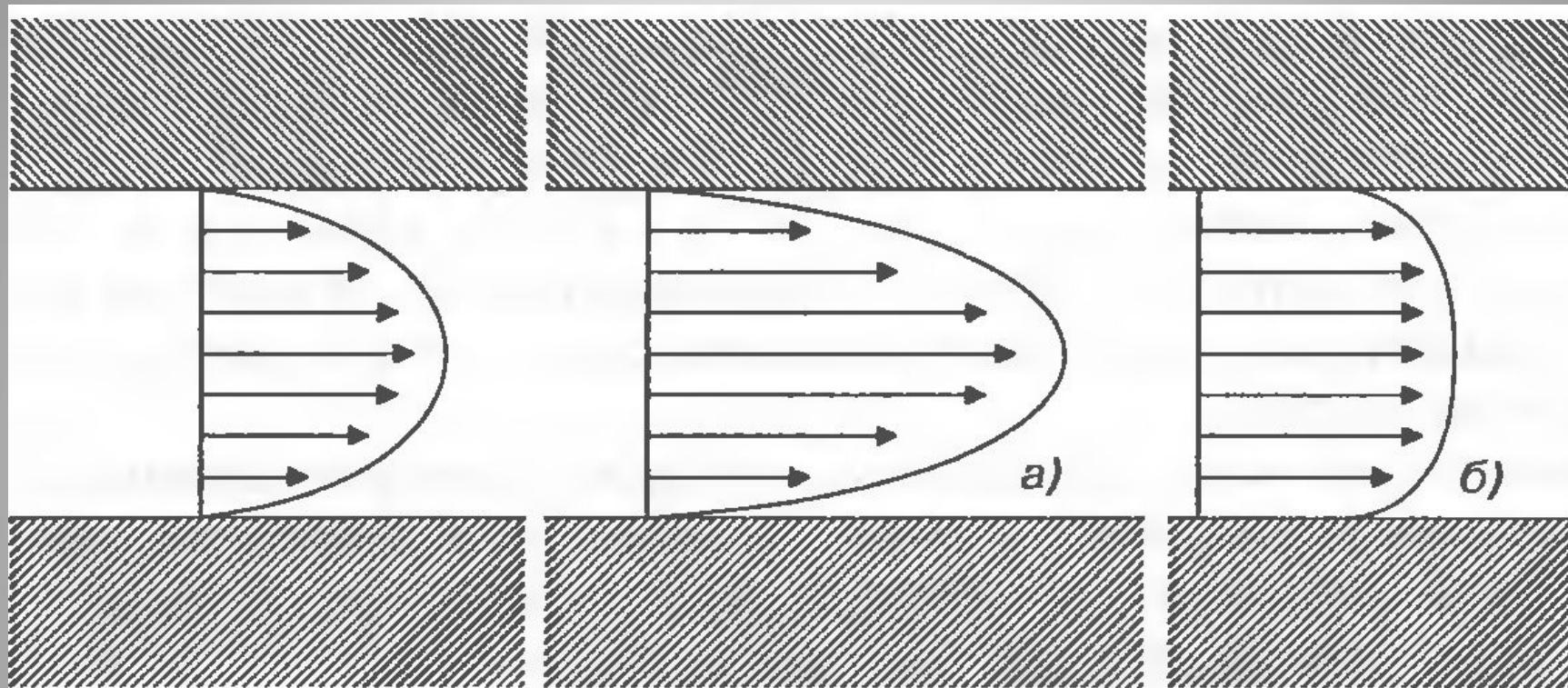
Металлические мыла (стеарат Ca и Zn).

Твердые жирные кислоты, спирты и амиды высших жирных кислот (эрукамид, олеамид),

Жидкие эфиры жирных кислот.

Твердые эфиры жирных кислот.

Стеарин.



Влияние внутренних (а) и внешних (б) смазок на скорость течения фронта расплава

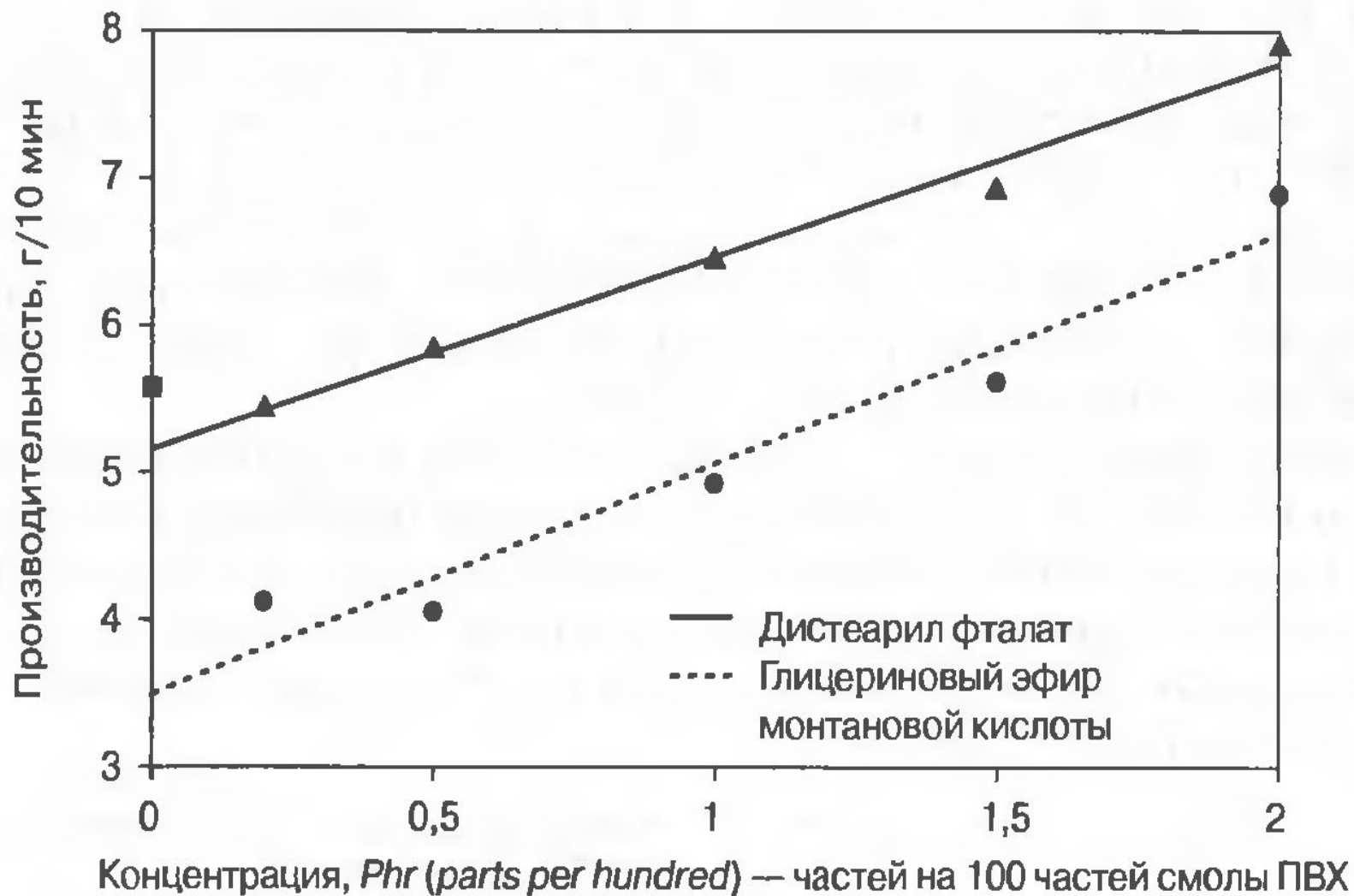
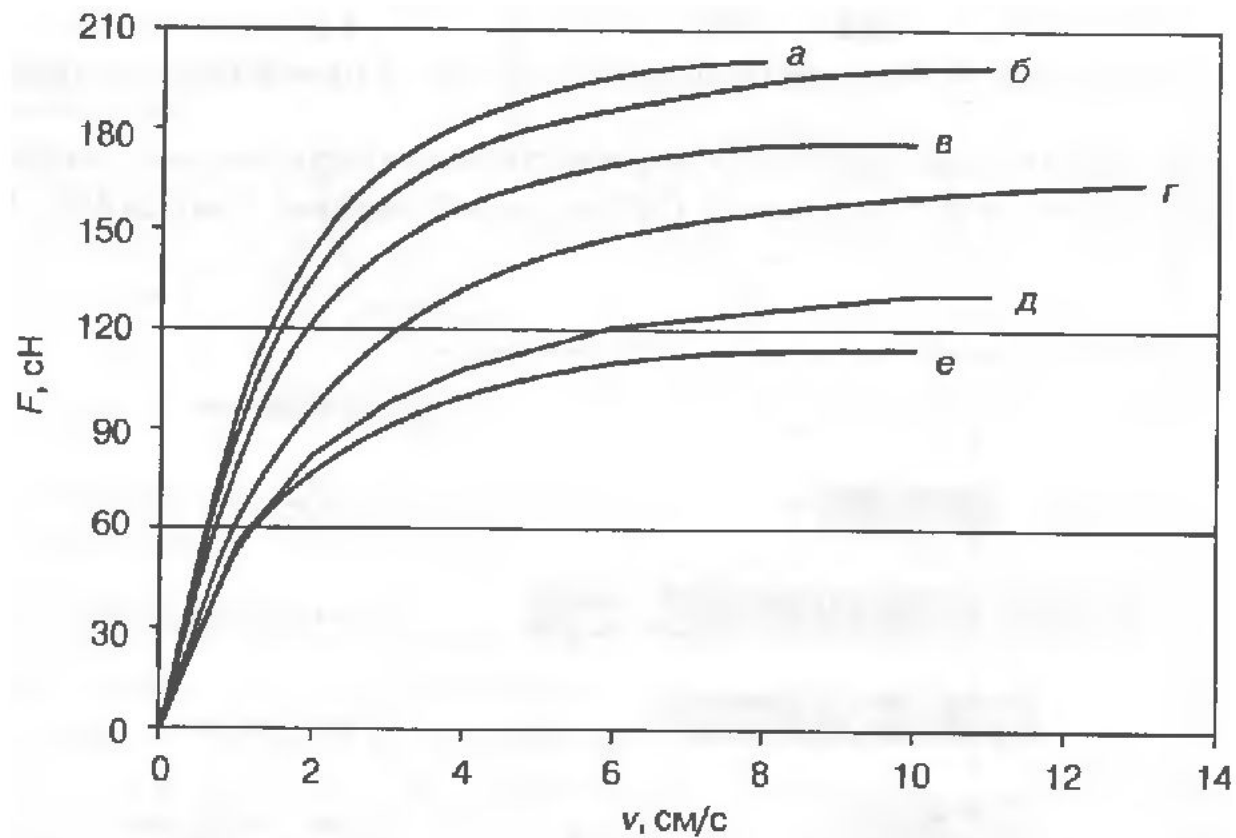


Рис. 5.7. Увеличение производительности в зависимости от концентрации смазки в ПВХ (показатель текучести расплава при 21,6 кг; фильера 8 мм/2 мм; температура 190 °С)



Влияние смазок на прочность расплава жесткого непластифицированного ПВХ
 (F — усилие растяжения; v — скорость отвода).

2. 2

ПЛАСТИФИКАТОРЫ

Пластификаторы (Пл) – органические вещества, которые, будучи введенными в ПМ, **уменьшают взаимодействие** между соседними макромолекулами. Отсюда следует ряд условий, которым должен соответствовать Пл:

- а) сродство к полимеру,
- б) не летучесть;
- в) отсутствие выпотевания из ПМ;
- г) не токсичность;
- д) химическая стойкость;
- е) температура разложения Пл должна быть выше температуры переработки ПМ.

Наибольший эффект пластификации достигается **при хорошей совместимости пластификатора и полимера.**

При ограниченной совместимости количество Пл в ПМ не должно превышать его равновесного предела.

Избыток Пл может в этом случае самопроизвольно удаляться из системы («выпотевать»)

3 ДОБАВКИ СНИЖАЮЩИЕ ГОРЮЧЕСТЬ

АНТИПИРЕНЫ – огнезащитные добавки.

Антипирены делятся на 3 большие группы:

- **добавки, химически взаимодействующие с полимером:** применяются, в основном, для реактопластов (эпоксидных, ненасыщенных полиэфирных и т.п. смол).
- В полиэфирных смолах используется, в основном, дибромнеопентил гликоль (**DBNPG**), а
- для эпоксидных – органические соединения фосфора. *Эти соединения встраиваются в химическую сетку реактопластов и не ухудшают физико-механических свойств изделий.*

интумесцентные добавки: останавливают горение полимера на ранней стадии, т. е. на стадии его термического распада, сопровождающегося выделением горючих газообразных продуктов. Интумесцентный процесс – комбинация коксообразования и вспенивания поверхности горящего полимера.

Образуется вспененный ячеистый коксовый слой, он защищает горящий материал от действия теплового потока или пламени.

Интумесцентные добавки включают три составляющих:

- а)** кислотный компонент (необходимый для кислотного каталитического воздействия),
- б)** полиспирты (как карбонизирующиеся соединения),
- в)** вспенивающий агент.

Дозировка до 30 масс.%

Добавки, механически смешиваемые с полимером:

применяются для термопластов, реактопластов и эластомеров.

Существует несколько типов таких добавок, из которых наиболее распространены три:

а) галогенсодержащие

Бромсодержащие антипирены более эффективны, чем хлорсодержащие, так как продукты их горения менее летучи. *Соединения брома более термостабильны и содержащиеся их полимеры могут использоваться для вторичной переработки.*

Дозировки от 5 до 15 масс.%

б) Фосфорсодержащие соединения (органические и неорганические).

Соединения фосфора действуют в **газовой фазе** через образование радикалов PO^* , поглощающих активные радикалы H^* и OH^* , способствующие распространению пламени.

В конденсированной фазе при разложении антипирена образуются остатки фосфорной кислоты, которые действуют как дегидратирующий агент, способствуя образованию карбонизированных структур (Красный фосфор, триарилфосфаты, алкилфосфонаты).

Дозировки 5 -15масс.%

в) Гидроксиды металлов

$\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{Mg}(\text{OH})_2$ на 1-м месте среди антипиренов по объёму применения (более 40% всего объёма антипиренов).

$\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{Mg}(\text{OH})_2$ под воздействием высоких температур (170 – 220°C) разлагаются с выделением H_2O и поглощением большого количества тепла, так как реакция эндотермическая.

Вводятся в количестве 50 -70 масс. %.

$\text{Mg}(\text{OH})_2$ более термостоек, чем $\text{Al}(\text{OH})_3$ и применяется для конструкционных термопластов