

В. Я. Полуянович

ОРГАНОВОЛОКНИТЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА
И КОРДНОГО ВОЛОКНА

При переработке изношенных автомобильных покрышек в регенерат в больших количествах образуются отходы — кордное волокно. Отходы представляют собой механическую смесь отрезков крученых полиамидных и вискозных нитей длиной до 30 мм с массовой долей частиц резиновой крошки размером до 7 мм не более 40 %. Они могут быть использованы как эффективный наполнитель полимерных композиций. При этом будут решаться две важные народнохозяйственные задачи: утилизация отходов и создание высококачественного дешевого полимерного материала.

Нами ранее [1] кордное волокно применялось для наполнения полиэтилена с целью создания машиностроительных деталей. Позднее [2] композиционный материал на основе полиэтилена был улучшен применением модифицирующих добавок, в частности комплексного молекулярного соединения резорцина и уротропина, что позволило повысить прочностные и другие показатели органо-волокнита. До 60—70 % кордного волокна может быть использовано в качестве наполнителя для полиэтилена при изготовлении амортизирующих и изолирующих прокладок конструкции верхнего строения железнодорожного пути [3]. Однако высоконаполненные композиции полиэтилена, обладающие повышенной вязкостью и малой текучестью, перерабатываются в изделия в основном прессованием — малопродуктивным методом.

Для повышения текучести и улучшения технологич-

ности наполненных композиций применяется пластификация [4—7]. При этом в качестве пластифицирующих добавок используют нефтяные битумы, воски, парафин, низкомолекулярные полиолефины.

Работа посвящена изучению свойств пластифицированных композиций на основе полиэтилена низкой плотности марки 10803-020 (ГОСТ 16337—77), наполненных кордным волокном производства Могилевского регенератного завода (ТУ 39—190—75). Пластифицирующими добавками служили рубракс (ГОСТ 781—68) и церезин (ГОСТ 2488—79), используемые для пластификации наполненного полиэтилена [8, 9].

Наполненные композиционные материалы получали путем смешения полиэтилена с кордным волокном и рубраксом или церезином при температуре 403—423 К в течение 10 мин на лабораторных вальцах с фрикцией 1,23. Из отвальцованной массы прессовали при 423 К в течение 5—6 мин пластины толщиной $(2,0 \pm 0,3)$ мм, из которых вырубали образцы для исследований. Показатель текучести расплава (ПТР) определяли на приборе ИИРТ-М при температуре 463 К и стандартном грузе 49 Н. Прочность при растяжении σ_p и относительное удлинение при разрыве ϵ_p кордоволкнитов изучали с помощью разрывной машины РМ-101 при скорости деформирования 0,05 м/с.

Как следует из рис. 1, 2, с введением пластифицирующих добавок существенно повышается показатель текучести расплава волокнитов. При этом лучшей текучестью обладают системы, пластифицированные рубраксом. Так, ПТР композиции, содержащей 15 % кордного волокна и 5 % рубракса, равен 2,19 г/10 мин, а аналогичной системы, включающей церезин, — 1,82 г/10 мин. Повышение ПТР кордоволкнитов в присутствии пластифицирующих добавок следует связывать с распределением рубракса или церезина по поверхности частиц наполнителя и границам раздела структурных образований [8]. В конечном итоге можно ожидать снижения энергозатрат при переработке пластифицированных композиций в изделия литьем под давлением и другими методами. Пластификатор должен также обеспечить ускорение протекания релаксационных процессов, в связи с чем появляется возможность получения изделий, отличающихся меньшим уровнем остаточных напряжений и большей долговечностью [6].

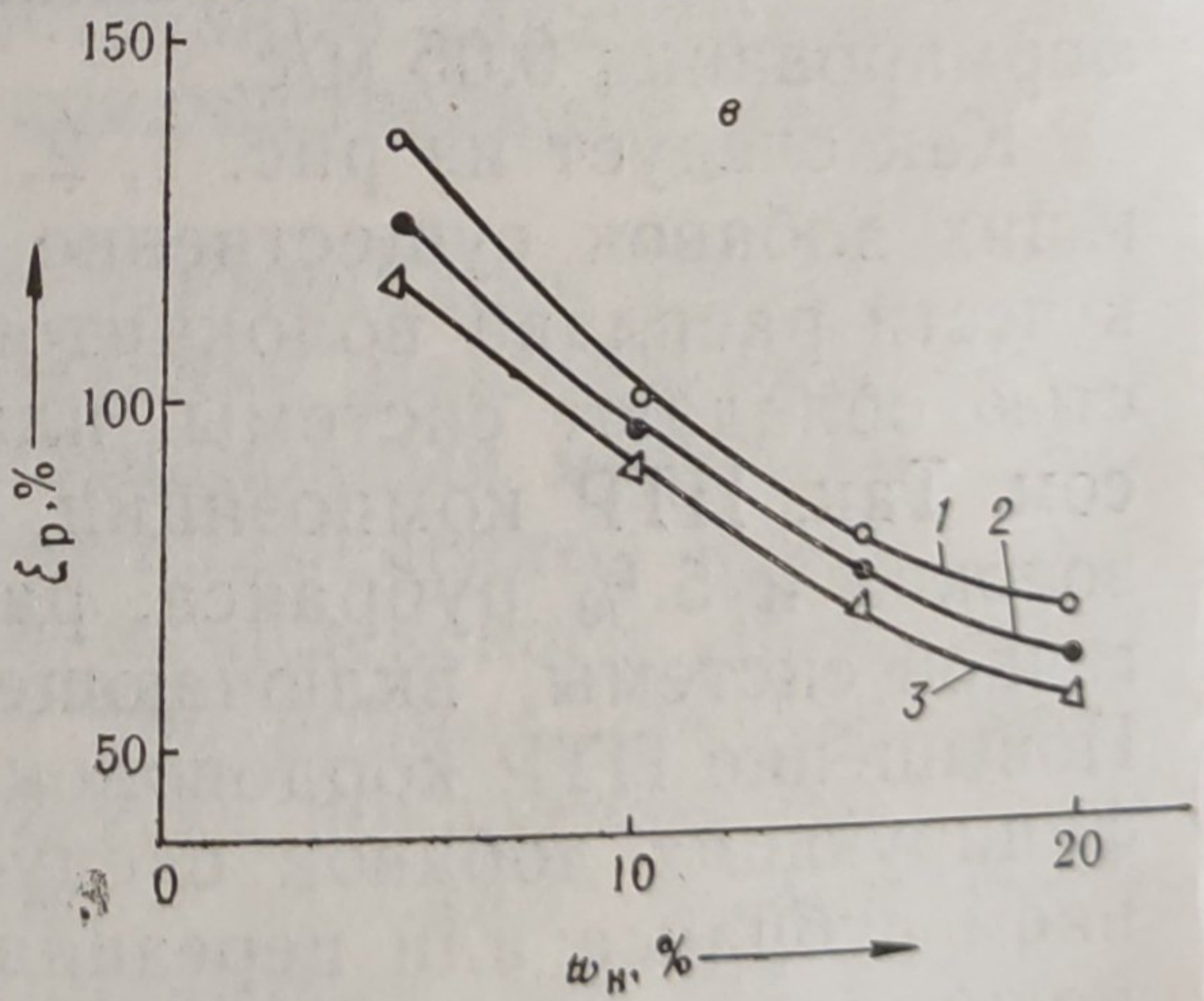
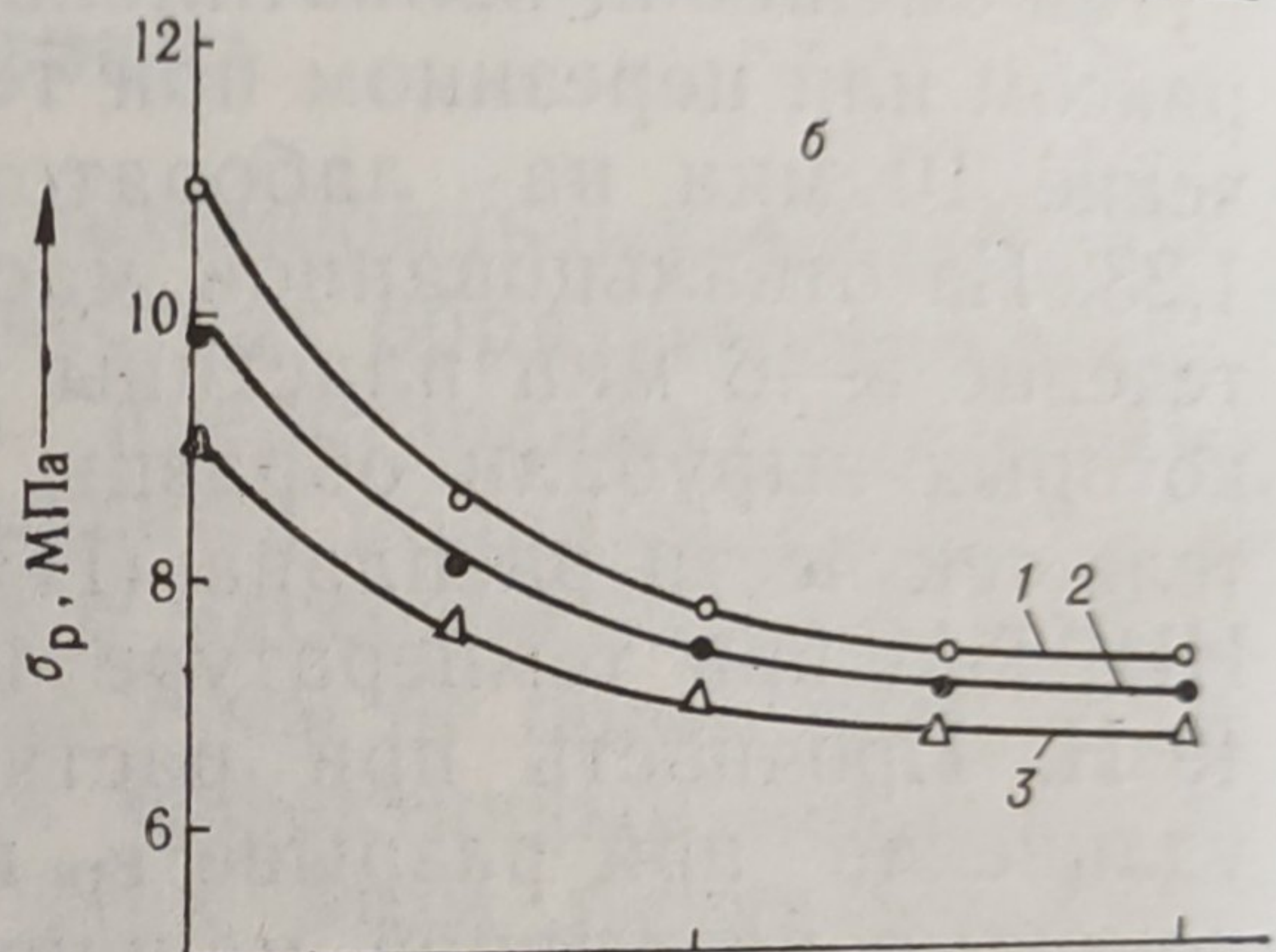
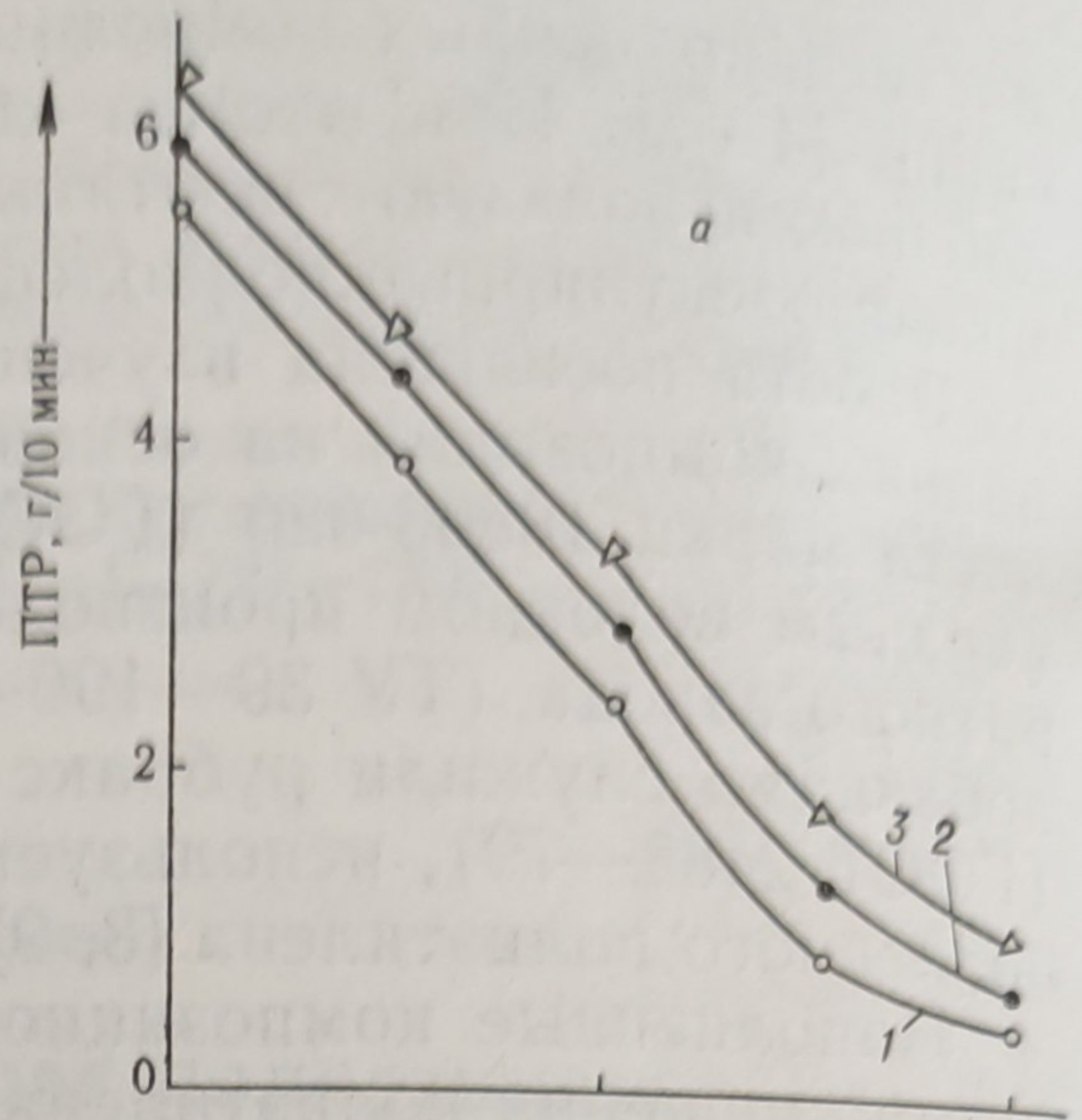
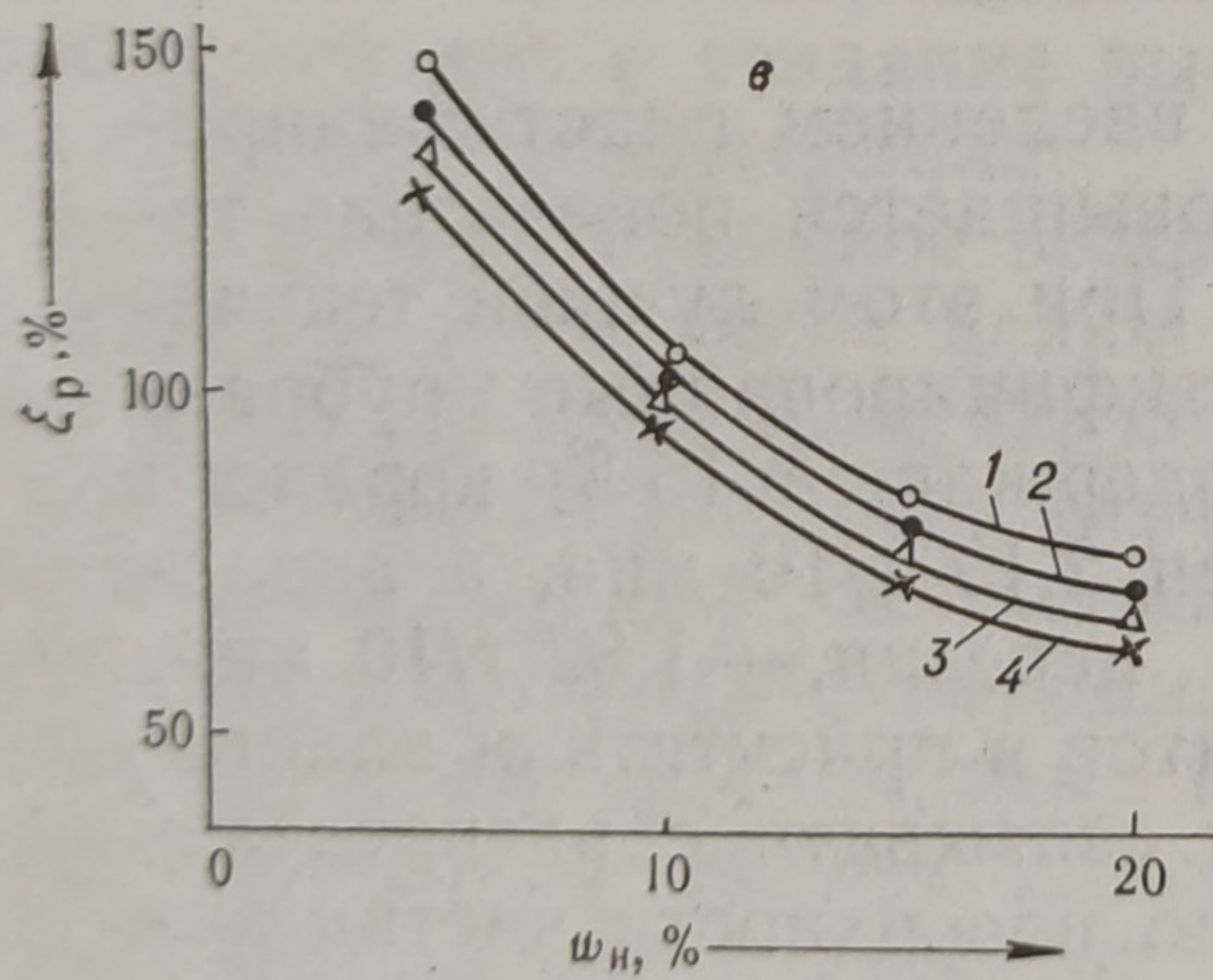
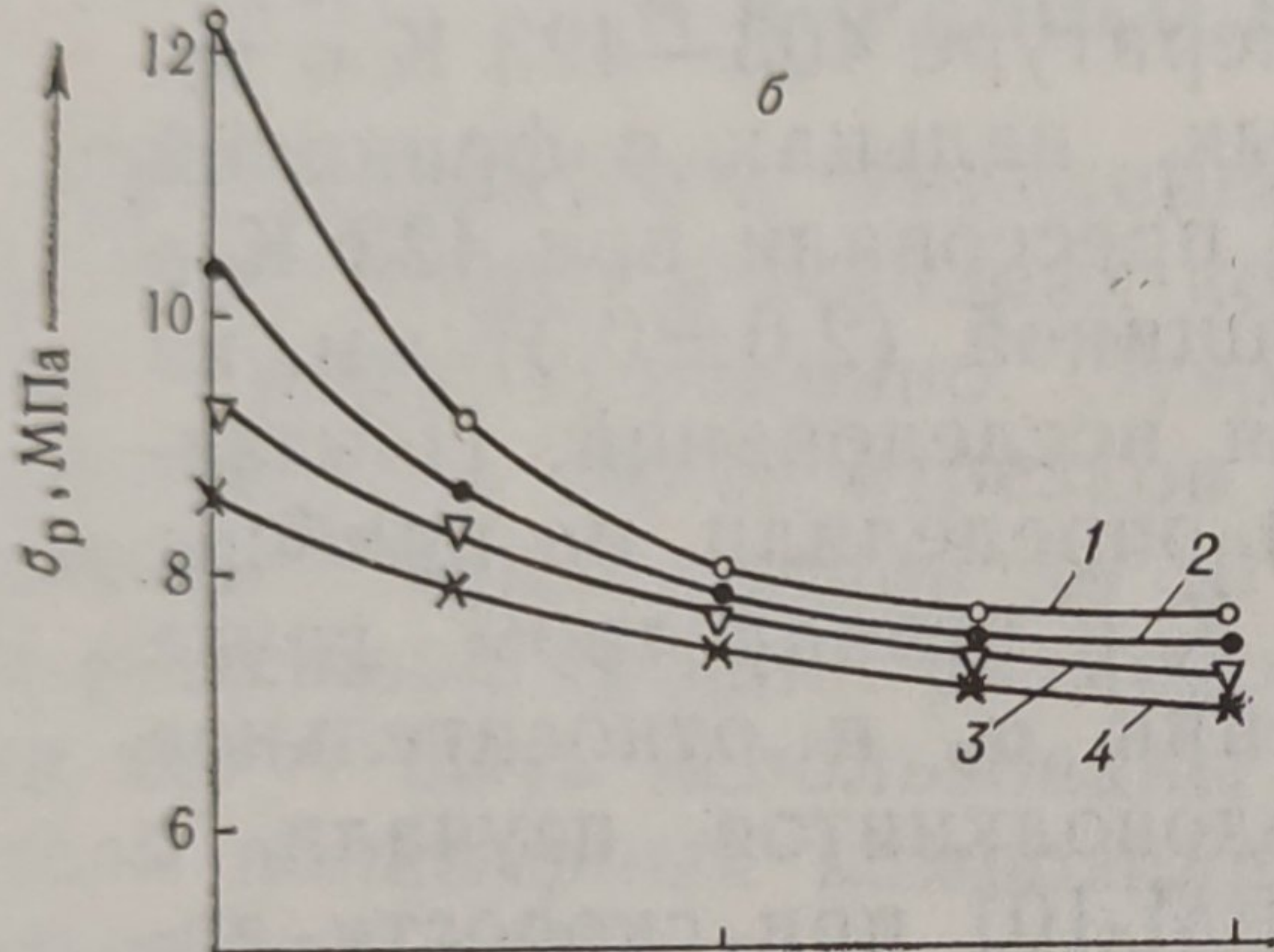
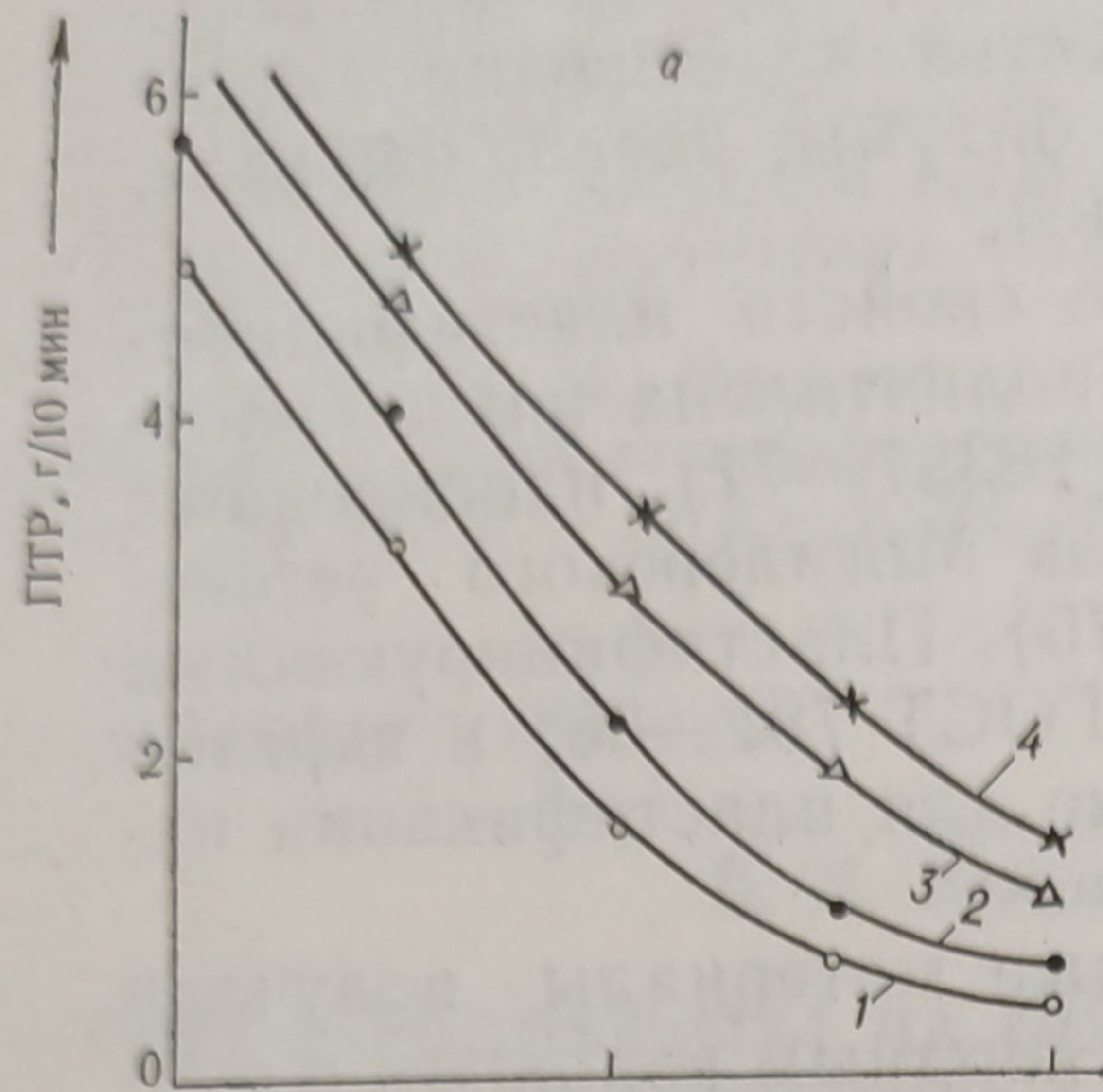


Рис. 1. Зависимость показателя текучести расплава (а), прочности при растяжении (б) и относительного удлинения при разрыве (в) кордоволокнитов на основе полиэтилена от массовой доли наполнителя ω_n и пластифицирующей добавки рубракса:

1 — без пластификатора; 2 — 1% рубракса; 3 — 3%; 4 — 5%

Рис. 2. Зависимость показателя текучести расплава (а), прочности при растяжении (б) и относительного удлинения при разрыве (в) кордоволокнитов на основе полиэтилена от массовой доли наполнителя ω_n и пластифицирующей добавки церезина:

1 — 1% церезина; 2 — 3%; 3 — 5%

Пластифицирующие добавки рубракса и церезина вызывают некоторое уменьшение прочности при растяжении, что согласуется с литературными данными [4, 7]. Это обусловлено изменением межмолекулярного и межструктурного взаимодействия в наполненном полиэтилене в присутствии пластификатора. Установлено, что заметное понижение прочности при растяжении органо-волокнитов наблюдается при массовой доле наполнителя до 10 %. При большем содержании наполнителя уменьшение механической прочности композиций в присутствии пластификаторов менее существенно.

Как свидетельствуют экспериментальные данные, при пластификации наблюдается снижение относительного удлинения при разрыве. Причем церезин вызывает несколько большее понижение деформируемости наполненных систем по сравнению с рубраксом.

Таким образом, пластификация органо-волокнитов позволяет получить полимерный материал, отличающийся хорошей текучестью расплава, который может найти применение в производстве изделий технического назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдов И. Г., Демидов И. Н., Ревяко М. М., Полуянович В. Я. Композиты на основе полиэтилена и отходов шинного корда для машиностроительных деталей // Применение композиционных материалов на основе полимеров в народном хозяйстве: Тез. докл. науч.-техн. конф.— Минск, 1980.— С. 9—10.
2. Полуянович У. Я., Маркина А. Я., Ревяко М. М. Уплыў мадыфікатараў на ўласцівасці арганавалакнітаў на аснове поліэтылену // Весці АН БССР. Сер. хім. навук.— 1982.— № 5.— С. 112—115.
3. Атаманчук В. Г. Применение ПЭ, наполненного отходами кордного волокна, на железнодорожном транспорте // Пласт. массы.— 1981.— № 11.— С. 52.
4. Ревяко М. М., Полуянович В. Я. Исследование влияния малых добавок битумов на физико-механические свойства композиций полиэтилен — асбест // Весці АН БССР. Сер. фіз.-тэхн. навук.— 1972.— № 1.— С. 133—135.
5. Ревяко М. М., Полуянович В. Я., Курило Н. С. Исследование прочностных характеристик модифицированно-наполненных систем на основе полиэтилена // Весці АН БССР. Сер. фіз.-тэхн. навук.— 1974.— № 3.— С. 91—94.
6. Ревяко М. М., Полуянович В. Я., Крюковский А. И., Паушкин Я. М. К вопросу о пластификации наполненного полиэтилена // Докл. АН СССР.— 1976.— Т. 227, № 4.— С. 926—928.
7. Полуянович В. Я. Использование восков для пластификации наполненного полиэтилена // Пр-во и перераб. пластмасс и синтет. смол.— 1978.— Вып. 6.— С. 38.

8. Ревяко М. М., Полуянович В. Я. О пластификации наполненного полиэтилена // Докл. АН БССР.— 1972.— Т. 16, № 8.— С. 726—728.

9. Полуянович В. Я. Церезин как пластификатор наполненного полиэтилена // Химия и хим. технология.— Минск, 1983.— Вып. 18.— С. 79—81.