

УДК 677.494.675

А.В. Станийчук, А.М. Медведев

**ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ТРИКОТАЖА
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ РАСТЯЖЕНИЯ**

Проведены исследования влияния угла приложения нагрузки на усилие, возникающее в трикотаже. Найдены зависимости между усилиями и углом деформирования при растяжении трикотажа.

Ключевые слова: трикотажное полотно, эксплуатационные нагрузки, деформационные свойства трикотажа.

**DEFORMATION PROPERTIES OF KNITTED FABRICS
WITH DIFFERENT KINDS OF STRETCHING**

The paper presents the study of the influence of the angle of the load on the forces in knitwear. The authors found out the correlation between the efforts and deformation angle with knitwear tension.

Key words: knitted fabric, operating load, deformation properties of knitted fabrics.

Введение

В настоящее время к качеству трикотажных полотен предъявляют повышенные требования. Поэтому трикотажные полотна подвергают испытаниям и исследуют различные их свойства. Для оценки деформационных свойств трикотажных материалов при растяжении проводят полуцикловые, одноцикловые и многоцикловые испытания. В свою очередь полуцикловые неразрывные характеристики служат для оценки взаимосвязи между нагрузкой и удлинением.

Постановка задачи исследования

В реальных условиях производства и эксплуатации трикотаж испытывает нагрузки не менее чем по двум осям. Поэтому информация, полученная при одноосном растяжении, недостаточно характеризует деформационные свойства трикотажа. Представляет интерес также информация о деформационных свойствах трикотажа при его нагружении под углом к петельному столбику. Следовательно, при конструировании одежды требуются сведения о деформационных свойствах трикотажа при различных видах его деформирования. Нами исследован трикотаж при полуцикловых (без разрушения) испытаниях в условиях плоскостного растяжения.

Экспериментальные исследования деформационных свойств трикотажа

Исследование влияния угла приложения нагрузки в виде заданного удлинения на усилие, возникающее в трикотаже, проводилось при заданном удлинении ϵ , равном 30% (эксплуатационном [1]) от разрывного (соответственно для каждого материала), в условиях одноосного, одноосного зашпеченного, двухосного симметричного, двухосного неравномерного по осям растяжений. Образцы трикотажа нагружались как показано на рис. 1 а, б, в, г, д. При этом, чтобы не загружать полученную информацию большим количеством цифрового материала и в связи с идентичностью характера из-

менения усилий P по осям приложения нагрузки, измерения величин усилий проводились только по вертикальной оси.

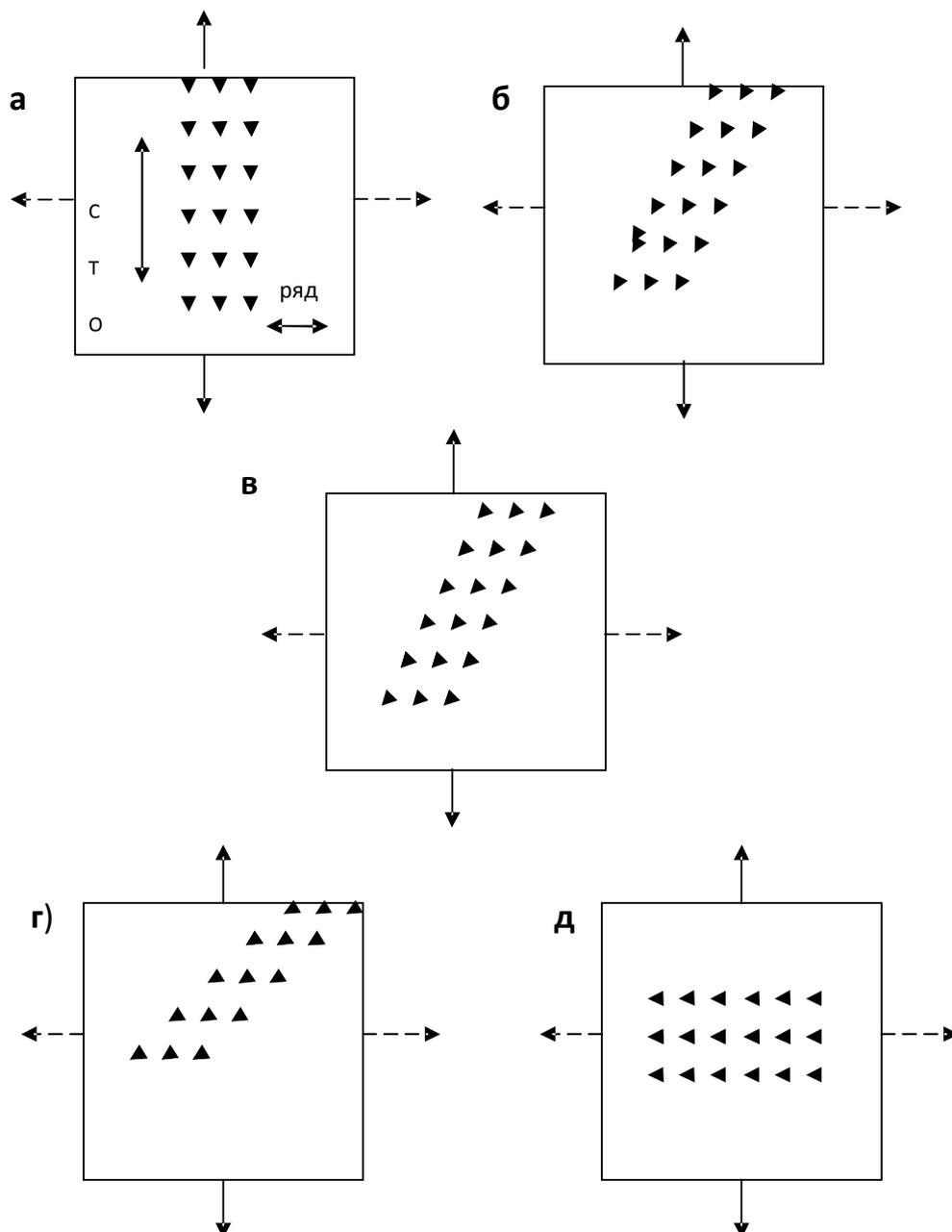


Рис. 1. Схема приложения нагрузки к исследуемому образцу а – 0° ; б – 30° ; в – 45° ; г – 60° ; д – 90° (пунктиром показаны варианты при двухосном растяжении).

Испытания осуществлялись на универсальной установке [2]. К испытаниям предварительно вырезались образцы под углом $0, 30, 45, 60, 90^\circ$ к петельному столбику. В качестве объектов исследований были выбраны трикотажные полотна, которые применяются для изготовления широкого ассортимента изделий. Структура полотен представлена различными поперечно-вязаными переплетениями: кулирная гладь (х/б, $T = 71,4$), кулирная гладь (п/ш, $T = 50 \times 2$), кулирная гладь (капрон, $T = 6$), ластик (х/б, $T = 71,4$), интерлок (х/б, $T = 15,4$), а также осново-вязаными: трико-сукно (капрон – Ввис, $T = 20$), сукно-сукно (Мф – капрон, $T = 24$), трико-трико (хлопок – капрон, $T = 10$)*.

* Условные сокращения: х/б – хлопчатобумажная нить; п/ш – полушерстяная нить; Ввис – вискозная нить.

Результаты исследований приведены в таблице, по данным которой построены графики (рис. 2–5).

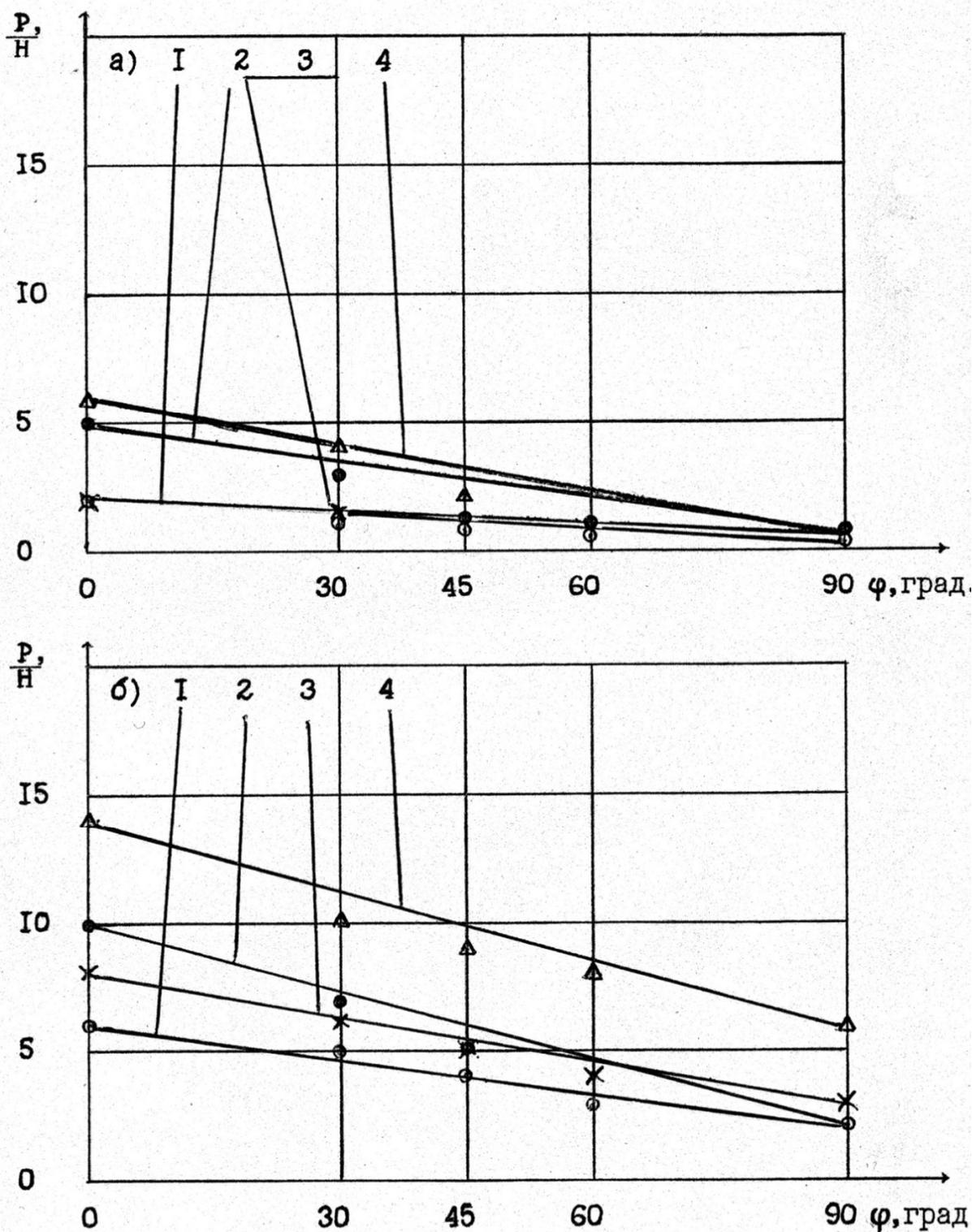
Значения усилий P при различных видах растяжения*

Вид переплетения	Вид растяжения	Угол приложения нагрузки к петельному столбику, φ , град				
		0	30	45	60	90
		Значения P				
К. гладь, х/б	О	4	2	0,9	0,6	0,4
	Д	8	6	3	2	1,5
	О _з	6	5	4	3	1
	Д _н	10	8	6	5	3
К. гладь, п/ш	О	3	1	0,8	0,6	0,3
	Д	7	5	3	2	1
	О _з	4	3	2	1,5	0,9
	Д _н	8	6	4	3	2
К. гладь, капрон	О	2	0,9	0,6	0,3	0,1
	Д	5	3	1	0,9	0,6
	О _з	2	1	0,9	0,7	0,5
	Д _н	6	4	2	1	0,9
Ластик, х/б	О	6	5	4	3	2
	Д	10	7	5	3	2
	О _з	8	6	5	4	3
	Д _н	14	10	9	8	6
Интерлок, х/б	О	7	6	5	4	3
	Д	11	8	5	6	4,5
	О _з	9	7	5	6	4
	Д _н	15	11	10	9	7
Трико-сукно Капрон-Ввис	О	3	4	5	7	9
	Д	9	9	10	11	12
	О _з	3	5	6	7	10
	Д _н	12	13	15	16	17
Сукно-сукно МФ-капрон	О	2	3	4	6	8
	Д	8	8	9	10	11
	О _з	3	4	5	6	7
	Д _н	11	12	14	15	16
Трико-трико Хлопок-капрон	О	2	3	4	6	8
	Д	8	8	9	10	11
	О _з	3	4	5	6	7
	Д _н	11	12	14	15	16

* О – одноосное, Д – двухосное с равными усилиями по осям, О_з – одноосное защемленное, Д_н – двухосное неравномерное растяжение трикотажа на удлинение ϵ , равное 30% от разрывного (для каждого материала).

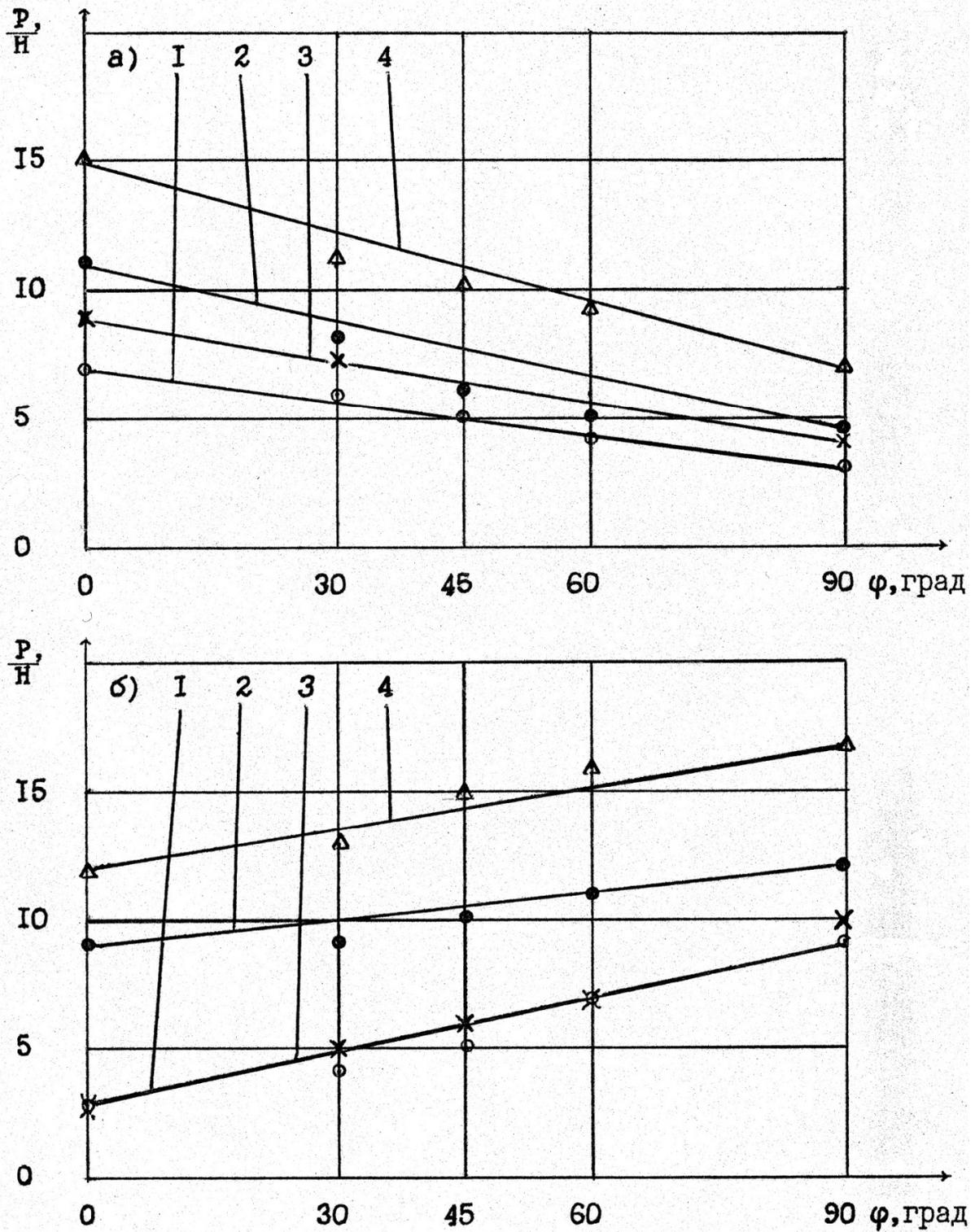
Анализируя графики, представленные на рис. 2 – 5, отметим, что зависимости усилия от угла деформирования при всех видах растяжения для всех исследованных материалов имеют прямолинейный характер. При различных видах растяжения наименьшие значения усилий соответствуют направлениям с наибольшей растяжимостью, при угле приложения нагрузки 90° и 60° петельному столбику для поперечно-вязаных полотен, при угле приложения нагрузки к петельному столбику 0° и 30° – для осново-вязаных полотен. Графики наглядно показывают, что с изменением угла приложения нагрузки к петельному столбику от 0° до 90° при испытании поперечно-вязаных полотен уровни абсолютных значений усилий убывают, а при испытании осново-вязаных полотен, наоборот, растут.

Для всех исследованных полотен наибольшие значения усилий наблюдаются при двухосном неравномерном растяжении, что объясняется двукратным увеличением величины растяжения по направлению с наименьшей растяжимостью.



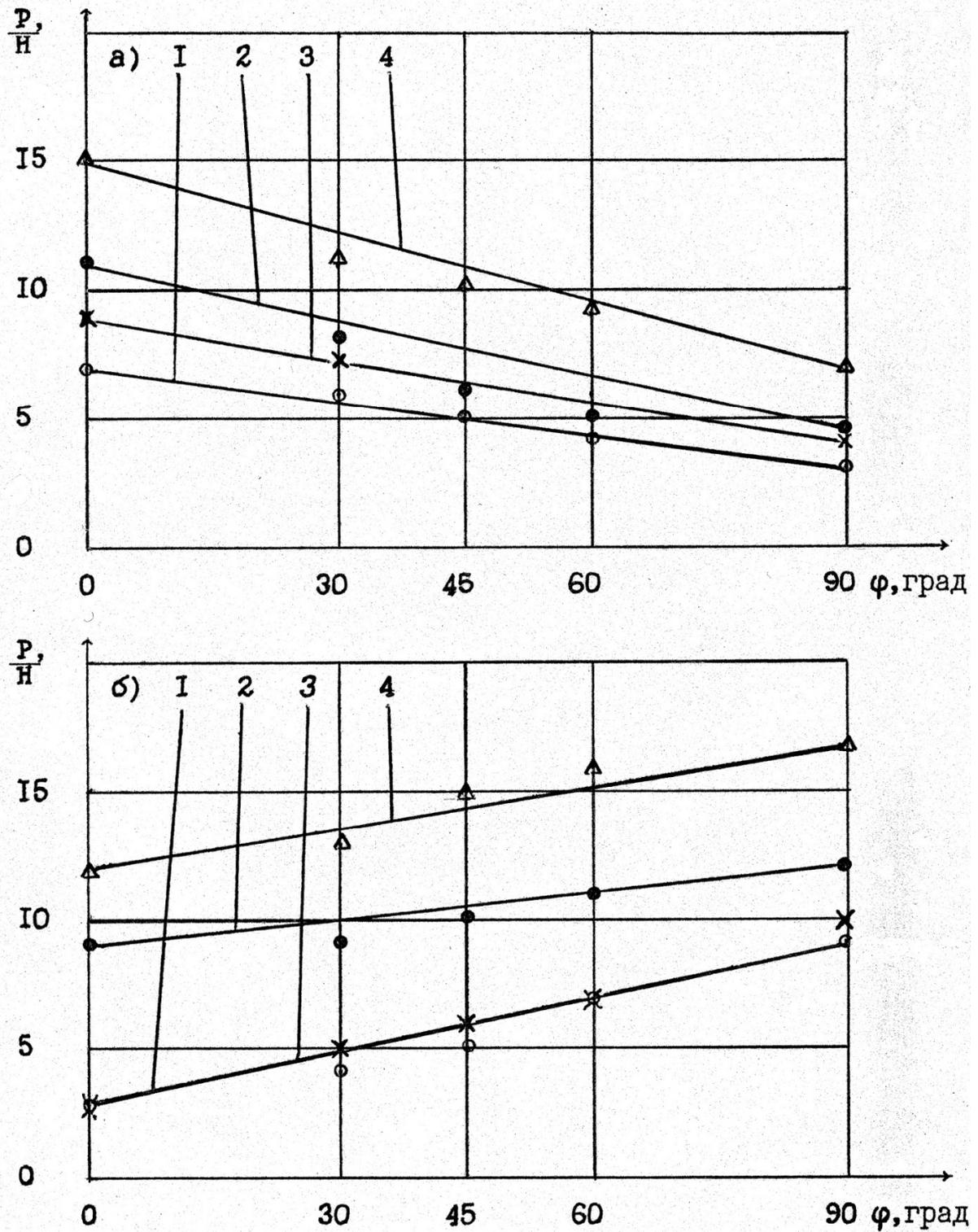
1 – одноосное; 2 – двухосное с равными усилиями по осям; 3 – одноосное защемленное;
4 – двухосное неравномерное.

Рис. 2. Зависимость усилия P от угла приложения нагрузки ϕ при различных видах растяжения:
а) кулирной глади, х/б; б) кулирной глади п/ш. $\epsilon = 30\%$ (от разрывного).



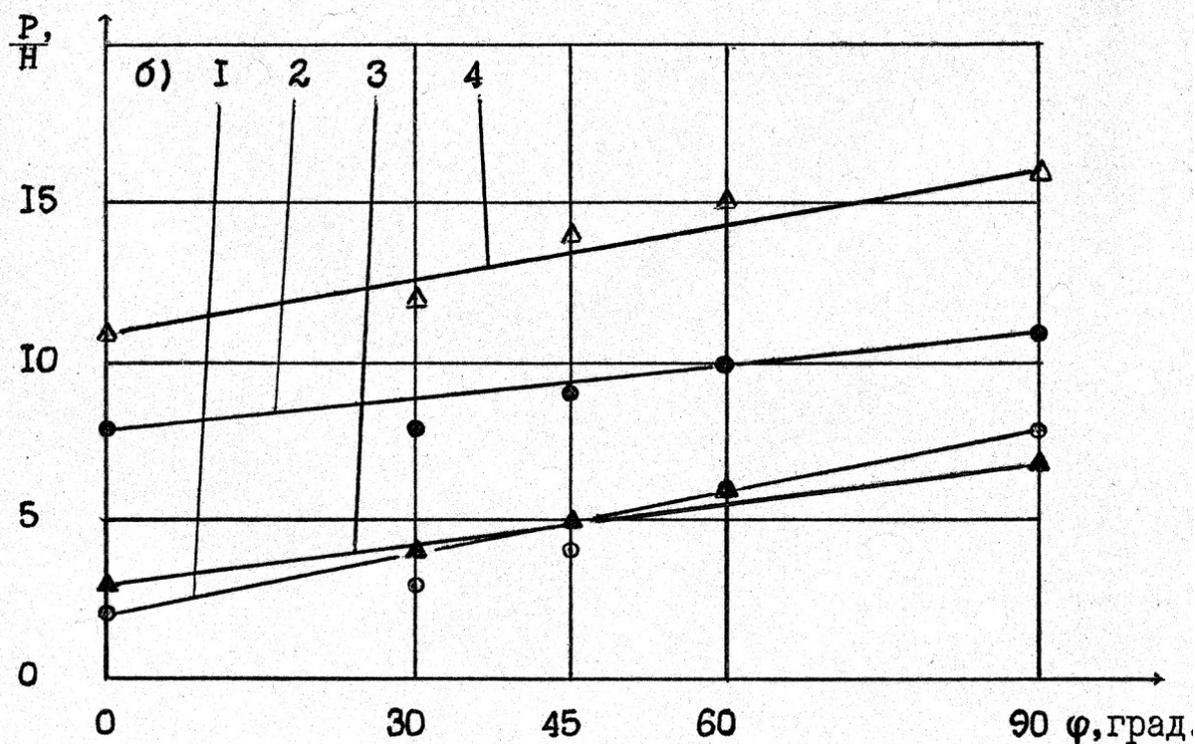
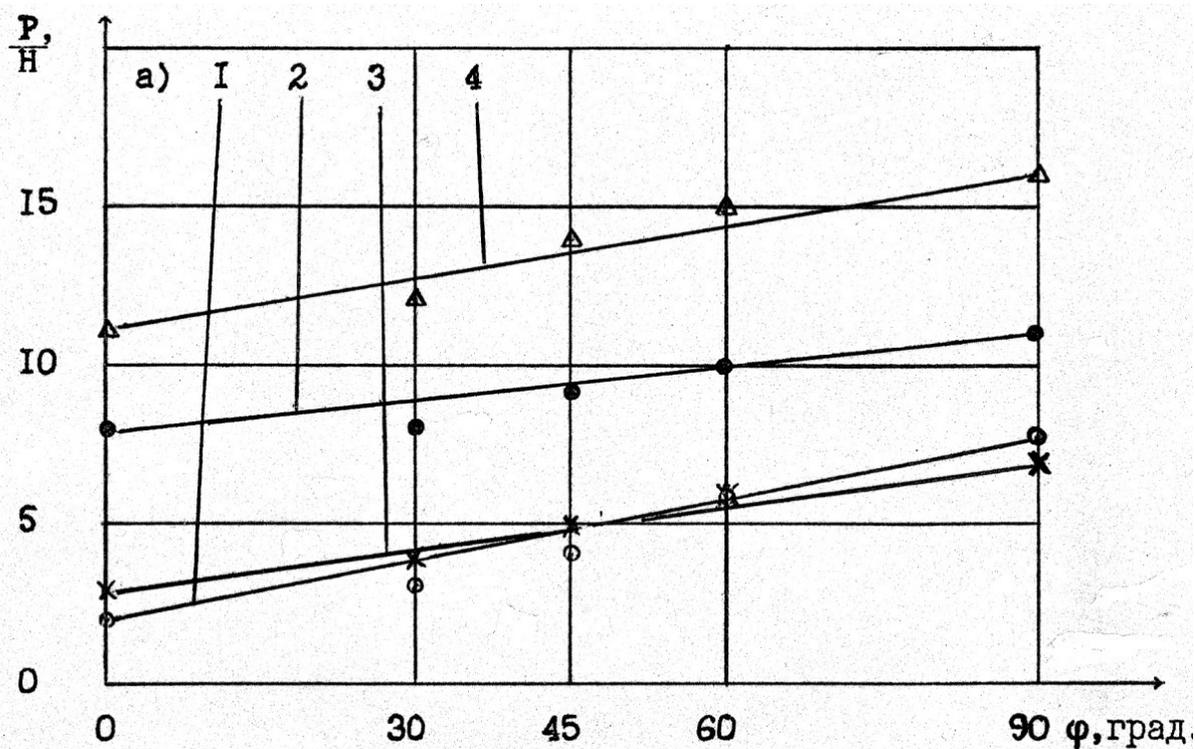
1 – одноосное; 2 – двухосное с равными усилиями по осям; 3 – одноосное заземленное;
4 – двухосное неравномерное.

Рис. 3. Зависимость P от угла приложения нагрузки φ при различных видах растяжения:
а) кулирной глади, капрон; б) ластика, х/б. $\varepsilon = 30\%$ (от разрывного).



1 – одноосное; 2 – двухосное с равными усилиями по осям; 3 – одноосное заземленное;
4 – двухосное неравномерное.

Рис. 4. Зависимость P от угла приложения нагрузки φ при различных видах растяжения:
а) интерлока х/б; б) трико-сукно, капрон-ВВис. $\varepsilon = 30\%$ (от разрывного).



1 – одноосное; 2 – двухосное с равными усилиями по осям; 3 – одноосное защемленное;
4 – двухосное неравномерное.

Рис. 5. Зависимость P от угла приложения нагрузки ϕ при различных видах растяжения
а) сукно-сукно, МФ-капрон; б) трико-трико, хлопок-капрон. $\epsilon = 30\%$ (от разрывного).

Величины значений усилий при двухосном симметричном растяжении на 30 – 40% ниже, чем при двухосном неравномерном, так как при данном виде растяжения напряжения более равномерно распределены по площади исследуемого образца. Самые низкие величины значений усилий наблюдаются при одноосном и одноосном защемленном растяжении. Однако при одноосном защемленном

растяжении величины усилий на 17 – 28% выше, чем при одноосном. Очевидно, при защемленном растяжении сказывается влияние стесняющего фактора, вызывающего появление дополнительной реакции в местах защемления материала. Таким образом, прослеживается закономерность расположения графиков зависимостей $P(\varphi)$ относительно оси абсцисс по вертикали в следующем порядке – одноосное, одноосное защемленное, двухосное симметричное, двухосное неравномерное растяжение.

Выводы

Аппроксимация зависимостей, представленных на рис. 2 – 5, показала, что при различных видах растяжения для всех исследованных полотен между усилиями, возникающими в трикотаже, и углом деформирования существует корреляционная связь, которая может быть выражена уравнением регрессии

$$P = a + b \varphi,$$

где P – усилие, Н; φ – угол приложения нагрузки; a , b – коэффициенты регрессии.

-
1. Кобляков, А.И. Структура и механические свойства трикотажа. – М.: Легкая индустрия, 1973. – 240 с.
 2. Станийчук, А.В. Разработка методов и создание аппаратуры для исследования деформационных свойств и структурных параметров трикотажа: Дис. ... канд. техн. наук. – Благовещенск, 1995.