

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

ГЛАВНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ

---

**ИЗВЕЩЕНИЕ № 8/87  
ОБ ИЗМЕНЕНИИ И ДОПОЛНЕНИИ  
"ТИПОВОЙ ИНСТРУКЦИИ ПО ПУСКУ  
ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ТЕПЛОВЫХ СОСТОЯНИЙ  
И ОСТАНОВУ МОНОБЛОКА МОЩНОСТЬЮ 300 МВт  
С ТУРБИНОЙ К-300-240 ХТГЗ"  
(М.: СПО ОРГРЭС, 1977)  
(ТЕХНОЛОГИЯ НАГРУЖЕНИЯ БЛОКА ПРИ ЧАСТИЧНОМ  
ОТКРЫТИИ РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ ЦВД)**

Извещение к РД 34.25.509-87

СОЮЗТЕХЭНЕРГО

Москва

1987

**СОСТАВЛЕНО** предприятием Донтехэнерго производственного объединения  
Союзтехэнерго и ВТИ им. Ф.Э.Дзержинского

**ИСПОЛНИТЕЛИ** доктор техн.наук *Е.Р.ПЛОТКИН*, инж.*Ю.А.РАДИН* (ВТИ),  
инженеры *Е.О.МАТУШЕВСКИЙ*, *А.С.ГОНОБОБЛЕВ* (Донтехэнерго)

**УТВЕРЖДЕНО** Главным научно-техническим управлением энергетики и  
электрификации 30.01.87 г.

Заместитель начальника *А.П.БЕРСЕНЕВ*

Действующая "Типовая инструкция по пуску из различных тепловых состояний и останову моноблока мощностью 300 МВт с турбиной К-300-240 ХТГЗ" рассчитана на унифицированную технологию нагружения энергоблоков СКД. По этой технологии нагружение энергоблока осуществляется в несколько этапов. Первый этап проводится через байпасы встроенных задвижек (ВЗ) на скользящем давлении свежего пара перед турбиной при всех полностью открытых регулирующих клапанах ЦВД. На втором этапе, который начинается после исчерпания пропускной способности байпасов ВЗ котла, происходит переход на номинальное давление свежего пара. После окончания второго этапа открываются встроенные задвижки и дальнейшее нагружение энергоблока для нагрузки, заданной диспетчерским графиком, ведется при постоянном давлении.

Переход на номинальное давление свежего пара осуществляется путем прикрытия регулирующих клапанов турбины при неизменной нагрузке энергоблока. По окончании перехода дальнейшее нагружение энергоблока осуществляется последовательным открытием регулирующих клапанов.

В процессе прикрытия регулирующих клапанов на втором этапе существенно возрастает разность температур свежего пара и пара в камере регулирующей ступени. Для компенсации этого эффекта температуру свежего пара перед турбиной приходится повышать в соответствии с текущим значением давления за 15-30 мин (в зависимости от температуры свежего пара). Это необходимо для предотвращения чрезмерных температурных напряжений в корпусах стопорных клапанов.

При исследовании переменных режимов моноблоков 300 МВт с турбинами К-300-240 ЛМЗ была предложена более простая технология нагружения энергоблока, позволяющая исключить специальный этап перехода на номинальное давление свежего пара. Аналогичные исследования были выполнены на энергоблоках с турбинами Т-250/300-240 ТМЗ, К-800-240 ЛМЗ и К-300-240 ХТЗ.

По этой технологии первые два этапа нагружения совмещаются: повышение давления свежего пара до значения, допускающего открытие ВЗ котла, происходит в процессе нагружения энергоблока через байпасы ВЗ. Для достижения указанной цели после включения генератора в сеть полностью открываются не все, а лишь часть регулирующих клапанов. В результате уровень давления пара перед ЦВД в процессе нагружения выше, чем при полностью открытых клапанах, и к моменту исчерпания пропускной способности пускового узла обеспечивается перепад давлений на ВЗ, позволяющий открывать ее без дополнительного прикрытия регулирующих клапанов турбины.

Поскольку после открытия ВЗ давление перед турбиной остается несколько ниже номинального, последующее нагружение сначала проводится на скользящем давлении свежего пара при неизменном положении регулирующих клапанов турбины вплоть до достижения номинального давления. Дальнейшее повышение нагрузки осуществляется последовательным открытием регулирующих клапанов при номинальном давлении свежего пара.

Специальными исследованиями, проведенными Донтехэнерго на моноблоках 300 МВт Зуевской ГРЭС-2 с турбинами К-300-240 ХТЗ, было показано, что для исключения этапа перехода на номинальное давление свежего пара нужно на первом этапе нагружения установить ход сервомотора системы парораспределения ЦВД  $H=240$  мм. При этом регулирующие клапаны ЦВД №1 и 2 открываются полностью, клапаны №3, 4 и 5 - частично, чем обеспечивается перепад давлений на ВЗ, допускающий ее открытие без дополнительного прикрытия регулирующих клапанов.

Для энергоблоков Зуевской ГРЭС-2 перед открытием ВЗ при нагрузке 180 МВт давление свежего пара перед турбиной составляет 22,0-22,5 МПа. Для энергоблоков с меньшей пропускной способностью пускового узла нагрузка, при которой должно производиться открытие ВЗ, меньше 180 МВт, и при указанном выше положении регулирую-



щих клапанов давление перед турбиной при этой нагрузке будет несколько ниже 22 МПа. Для этих энергоблоков положение регулирующих клапанов, устанавливаемое после включения турбогенератора в сеть, должно быть иным. Для каждого энергоблока оно может быть определено в процессе одного из пусков, при котором начальное нагружение проводится при положении клапанов  $H = 240$  мм до исчерпания пропускной способности пускового узла (с некоторым запасом на регулирование давления в испарительной части котла клапанами Др-1) с последующим прикрытием регулирующих клапанов до повышения давления свежего пара перед турбиной до 22,0-22,5 МПа.

Таким же путем можно уточнить задаваемое при нагружении положение сервомотора системы парораспределения ЦВД в случае некоторого отличия характеристики парораспределения данной турбины от расчетной.

Применение такой технологии нагружения позволяет:

1) исключить этап перехода на номинальное давление свежего пара, упростить программы пусков энергоблока и облегчить задачу автоматизации пусков;

2) сократить время нагружения при пусках из горячего состояния.

Применение такой технологии нагружения не требует конструктивных изменений в оборудовании энергоблока и изменения основных положений Типовой инструкции. Все указания Типовой инструкции по организации начальных этапов пуска энергоблока (до включения генератора в сеть) сохраняют силу и при новой технологии нагружения. Следует отметить, что требование полного открытия всех регулирующих клапанов при частоте вращения 800 об/мин становится необязательным. Необходимые изменения и уточнения должны быть внесены в указания по управлению регулируемыми клапанами ЦВД турбины на этапе нагружения турбогенератора, а также в оперативные переключения при открытии встроенных задвижек котла.

В связи с изложенным внести в Типовую инструкцию следующие изменения.

1. Ниже перечисленные пункты Типовой инструкции читать в следующей редакции:

1.13.1. В период нагружения турбины на скользящем давлении (до 200 МВт) температуру свежего и вторично перегретого пара по-

вышать в заданном темпе до номинального значения. Дальнейшее нагружение может быть ускорено (до нагрузки, соответствующей достигнутым температурам пара, но не выше 200 МВт). При этом должны соблюдаться критерии надежности оборудования, указанные в инструкциях заводов-изготовителей.

1.13.2. В период нагружения энергоблока после достижения номинального давления температура свежего пара, должна быть не менее 520°C и поддерживаться постоянной. Температуру вторично перегретого пара повышать в заданном темпе до номинального значения. Темп нагружения турбины должен соответствовать графику-заданию.

2.2.16. После включения генератора в сеть взять начальную нагрузку около 20 МВт, для чего:

- установить регулирующие клапаны ЦВД в положение, соответствующее ходу сервомотора Н = 240 мм;
- закрыть ПСБУ и его впрыск; и далее по тексту п.2.2.16.

2.2.18. Увеличивая расход топлива, и поддерживая параметры свежего пара и пара промперегрева, повысить нагрузку турбины до 90 МВт в соответствии с графиком-заданием.

В процессе всего этапа нагружения турбины до нагрузки 180 МВт контролировать и поддерживать заданное положение регулирующих клапанов ЦВД.

2.2.32. При нагрузке энергоблока 180 МВт:

- а) отключить защиту по снижению давления перед ВЗ;
- б) отключить воздействие регуляторов на клапаны Др-1, полностью открыть эти клапаны;
- в) плавно (в течение 5 мин) открыть ВЗ, снять напряжение с приводов ВЗ, клапанов Др-1 и Др-3.

2.2.33. Продолжить нагружение энергоблока при скользящем давлении свежего пара и неизменном положении регулирующих клапанов ЦВД (Н=240 мм) до достижения номинального давления свежего пара.

Перевести систему впрысков на полное давление, для чего:

- отключить воздействие регулятора на клапан Др-5;
- закрыть клапан Др-5 и задвижку СЗ-8;
- открыть задвижку СЗ-7;
- снять напряжение с приводов задвижек и клапанов.

2.2.34. Продолжить нагружение при номинальном давлении свежего пара последовательным открытием регулирующих клапанов №3,



4 и 5 и в течение 35-40 мин поднять нагрузку энергоблока до 300 МВт.

3.3.11, 4.16, 5.9. Синхронизировать и включить генератор в сеть, установить регулирующие клапаны ЦВД в положение, соответствующее ходу сервомотора Н = 240 мм. Закрыть ПСБУ и его впрыск и т.д. по тексту.

6.7.4. При нагрузке энергоблока 180 МВт:

- отключить защиту по снижению давления перед ВЗ;
- отключить воздействие регуляторов на клапаны Др-1, полностью открыть эти клапаны;
- плавно (за 5 мин) открыть ВЗ, снять напряжение с приводов ВЗ, клапанов Др-1 и Др-2;
- перевести систему впрысков на полное давление, для чего отключить воздействие регулятора на клапаны Др-5, закрыть клапан Др-5, задвижку СЗ-8, открыть задвижку СЗ-7 и снять напряжение с их приводов.

II. Изменить редакцию п.27 приложения 3 Типовой инструкции:

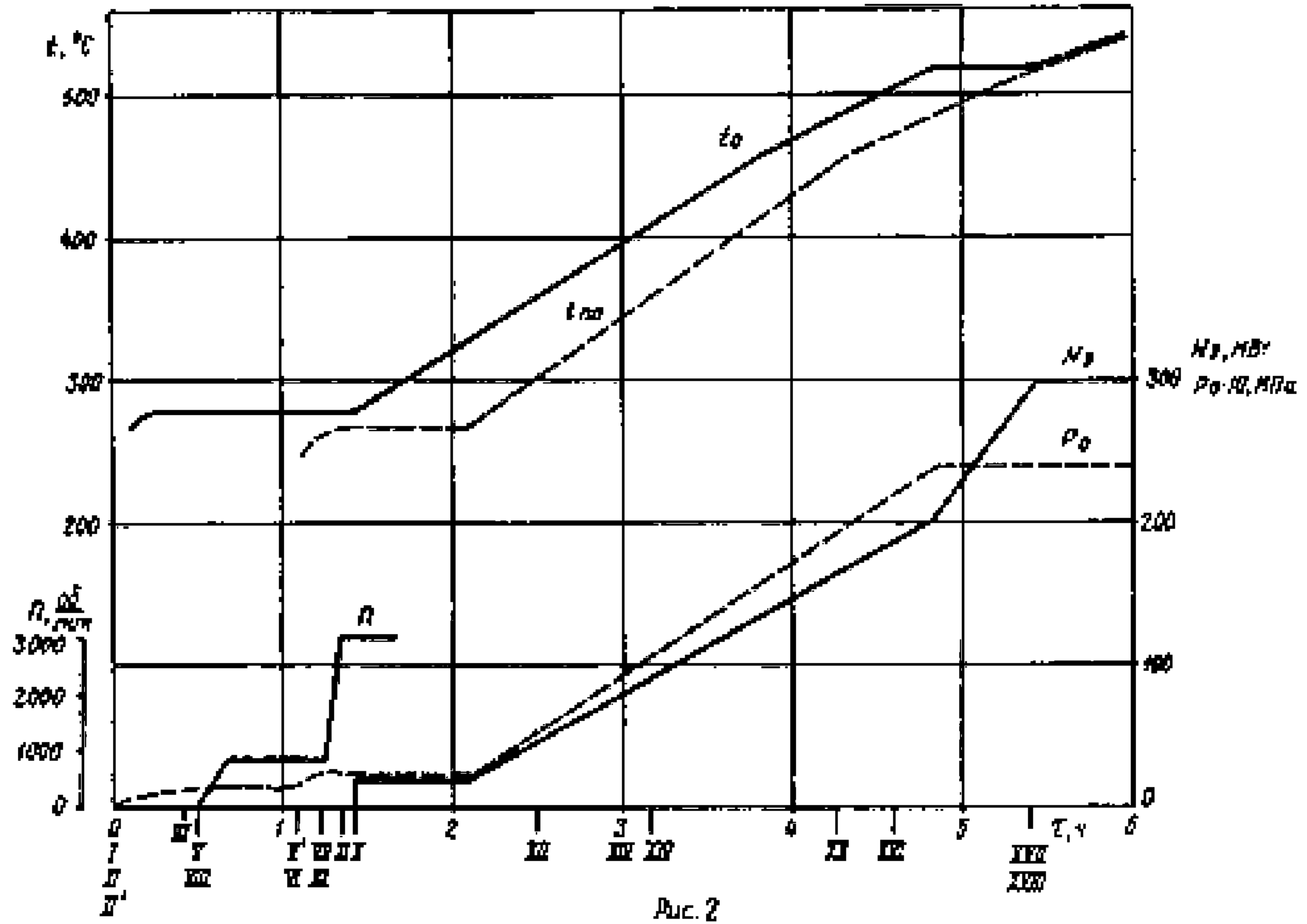
27. Нагружение энергоблока производится в два этапа:

- при скользящем давлении свежего пара и частично открытых регулирующих клапанах турбин Н = 240 мм - до нагрузки 200 МВт;
- при номинальном давлении свежего пара и последовательном открытии регулирующих клапанов №3, 4 и 5 - начиная с нагрузки 200 МВт.

Повышение давления свежего пара до уровня, позволяющего открытие ВЗ, происходит в процессе нагружения через байпасы ВЗ на первом этапе. Открытие ВЗ предусматривается при нагрузке 180 МВт, что обеспечивает достаточный запас на регулирование давления среды в тракте котла до ВЗ и допустимый перепад давлений на ВЗ перед их открытием. После открытия ВЗ нагружение энергоблока до достижения номинального давления свежего пара перед турбиной производится при неизменном положении регулирующих клапанов ЦВД турбины.

Последующее нагружение производится при номинальном давлении свежего пара и последовательном открытии регулирующих клапанов турбины.

III. Заменить графики-задания прилагаемыми (рис.2-9 Типовой инструкции).





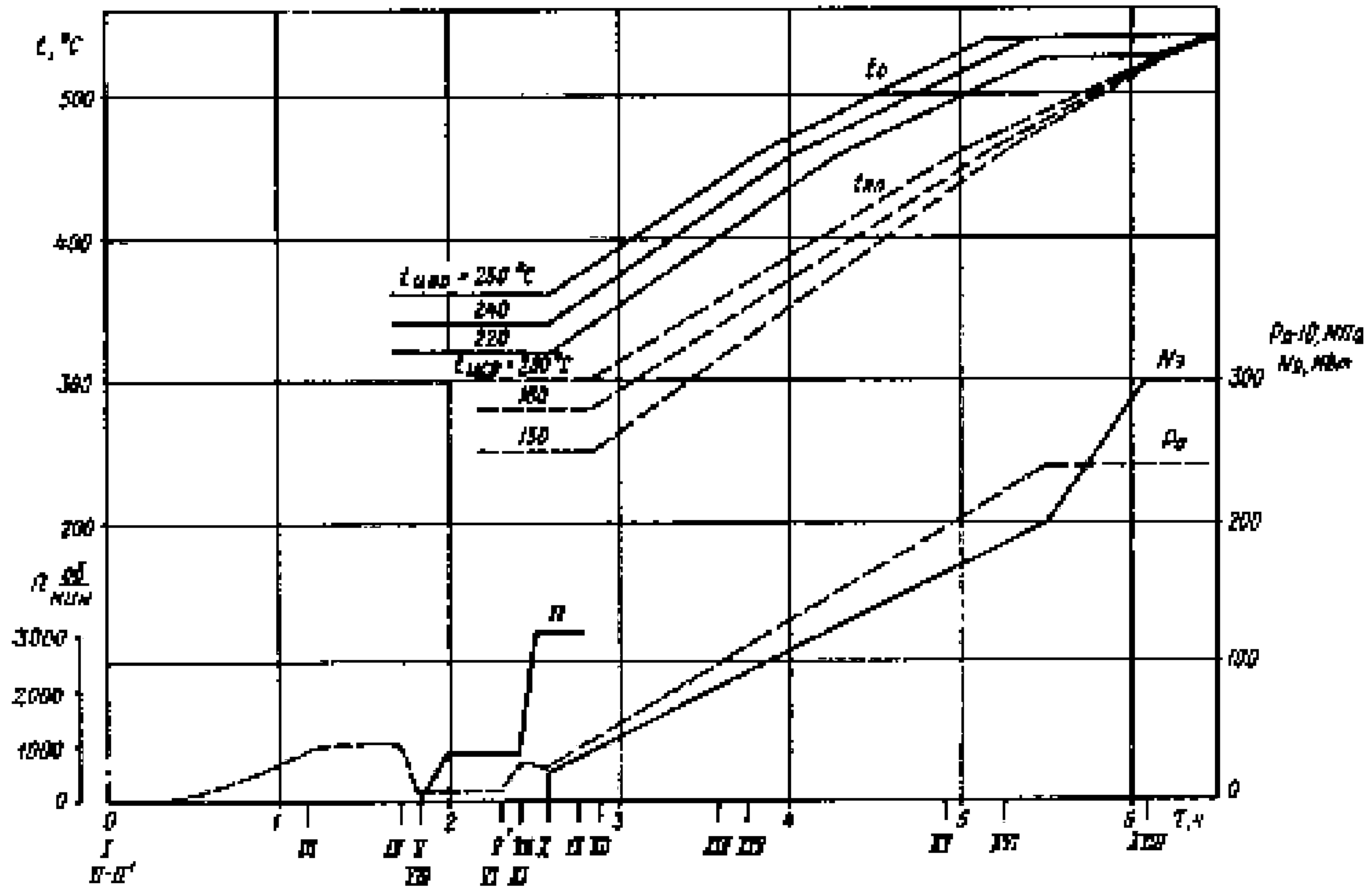


Рис. 3

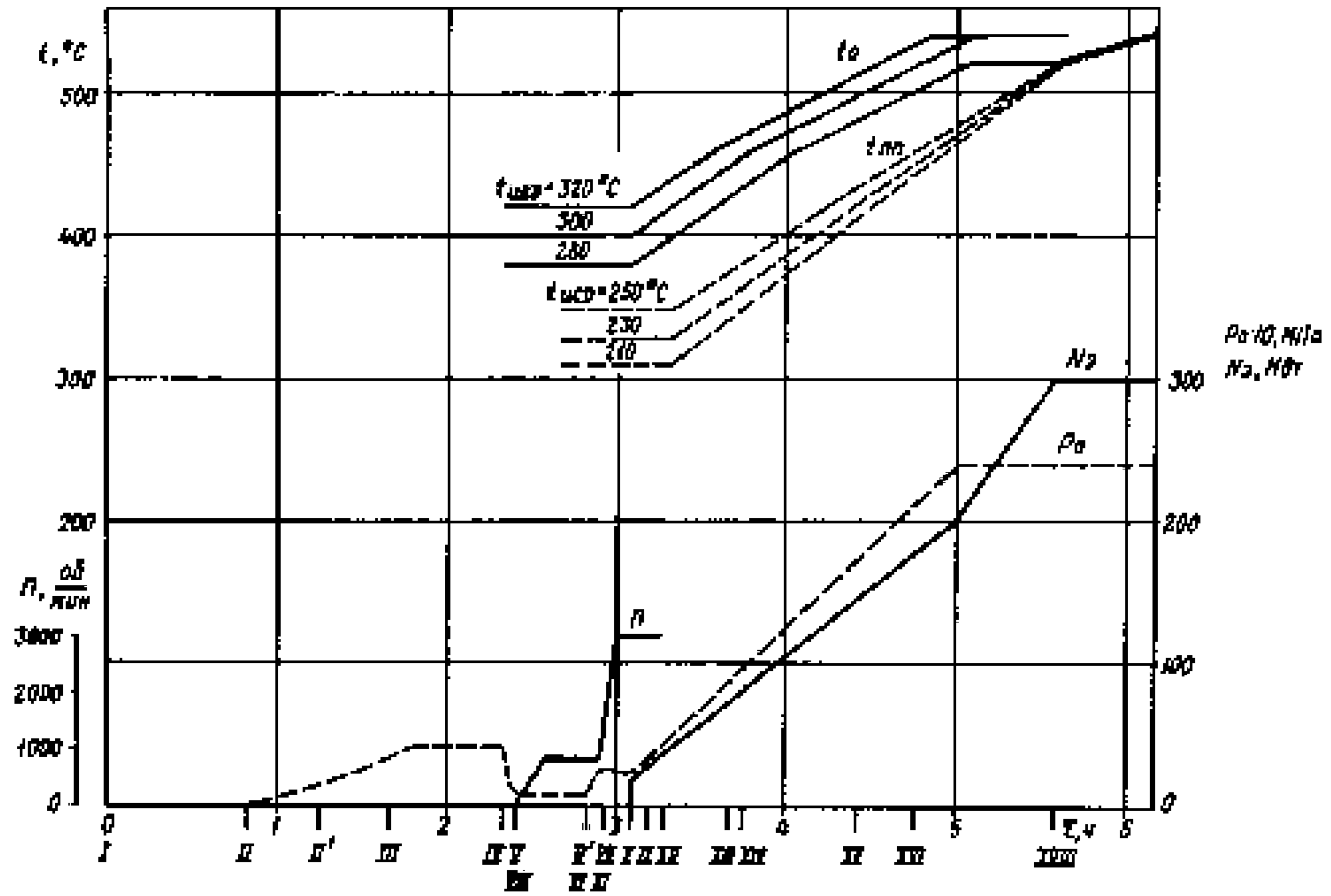


Рис. 4

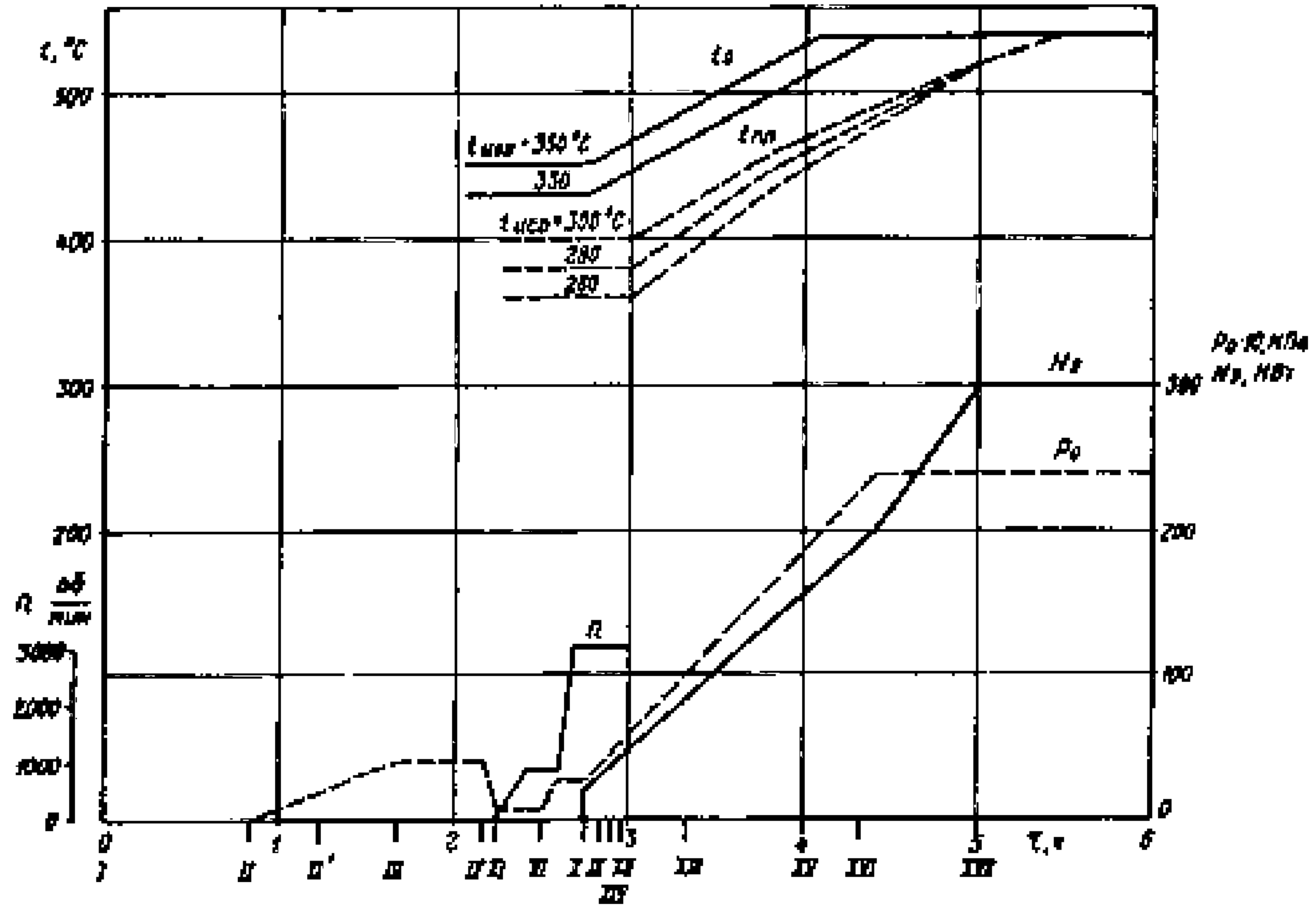


Рис. 5



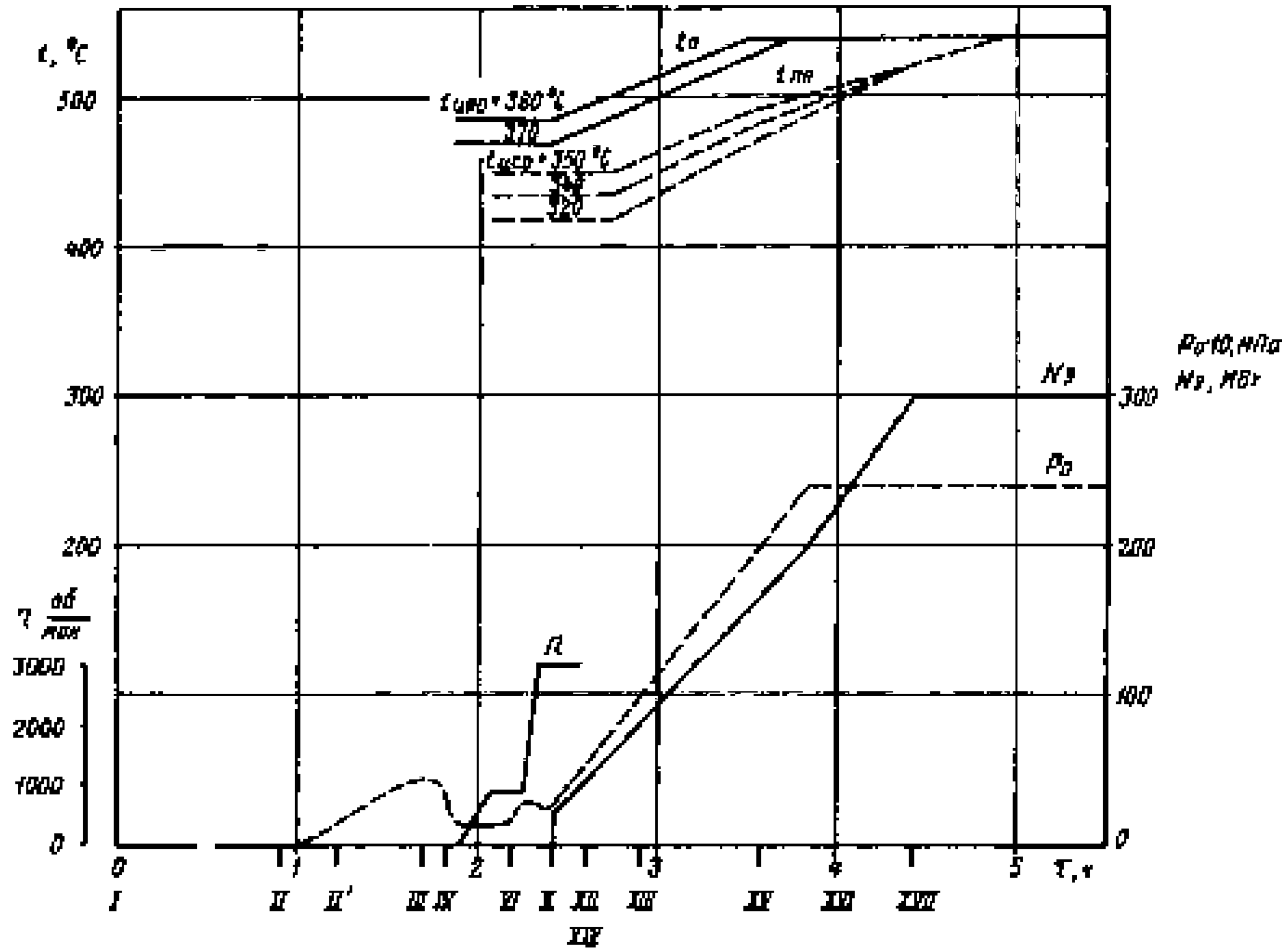


Рис. 6

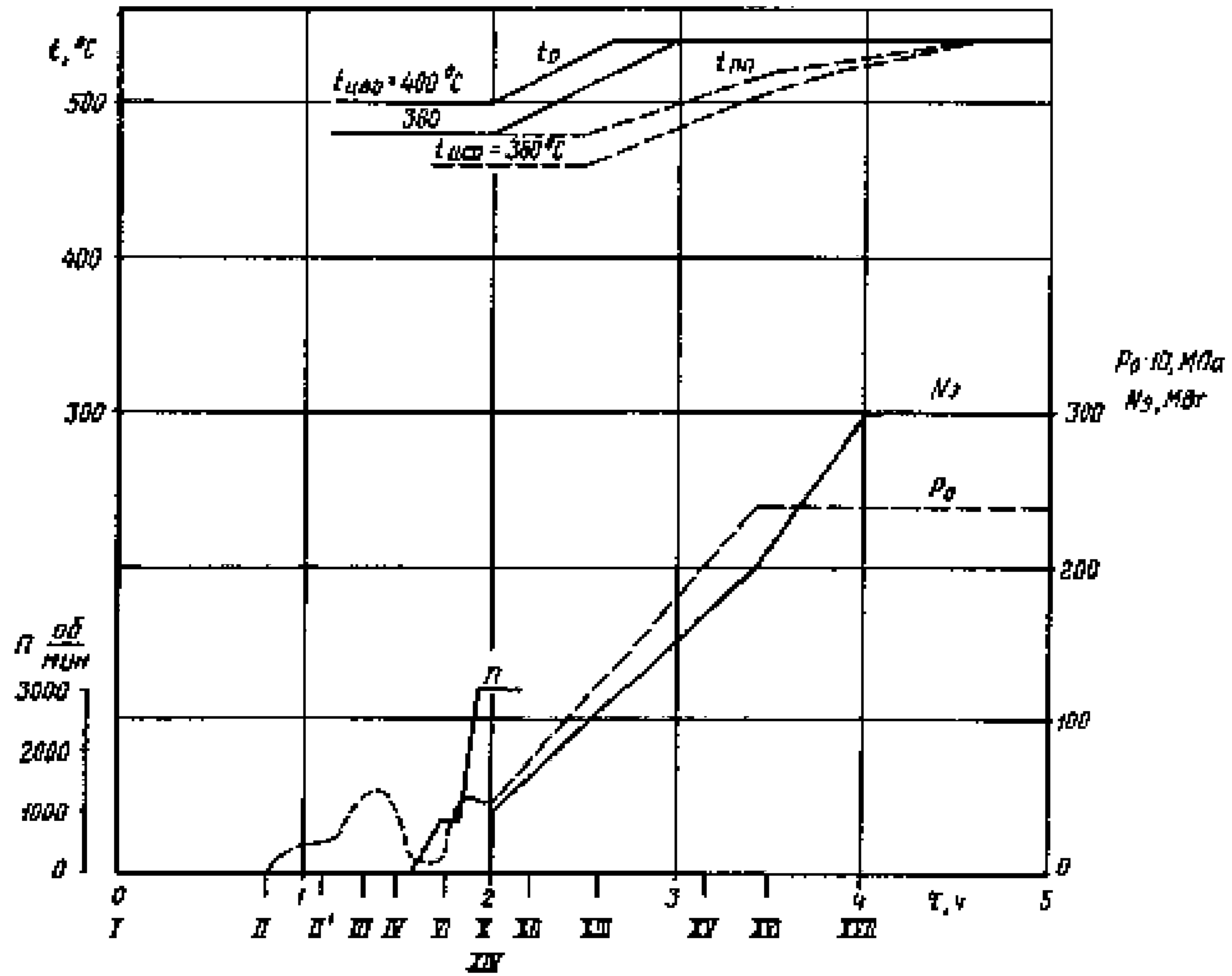
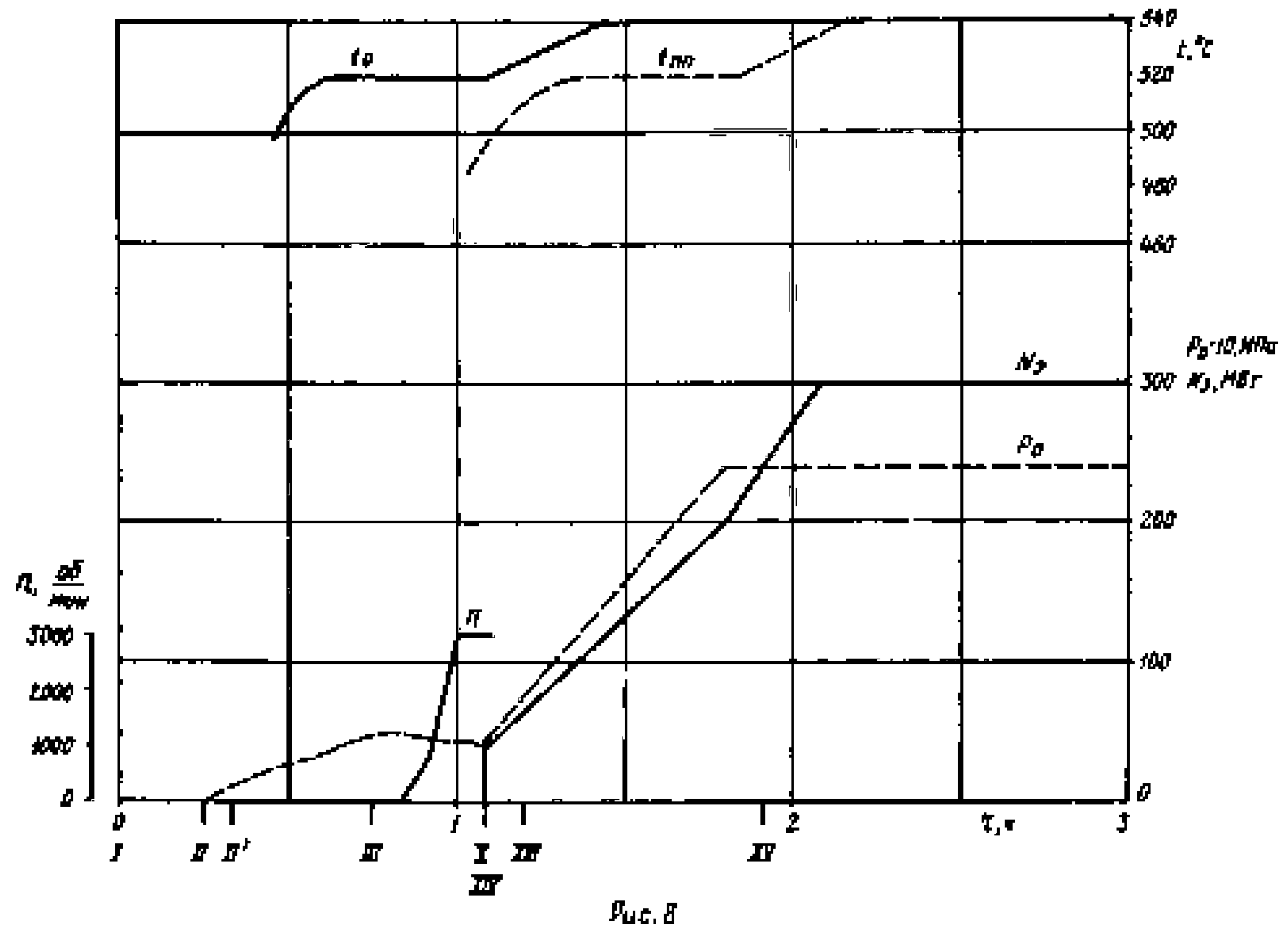
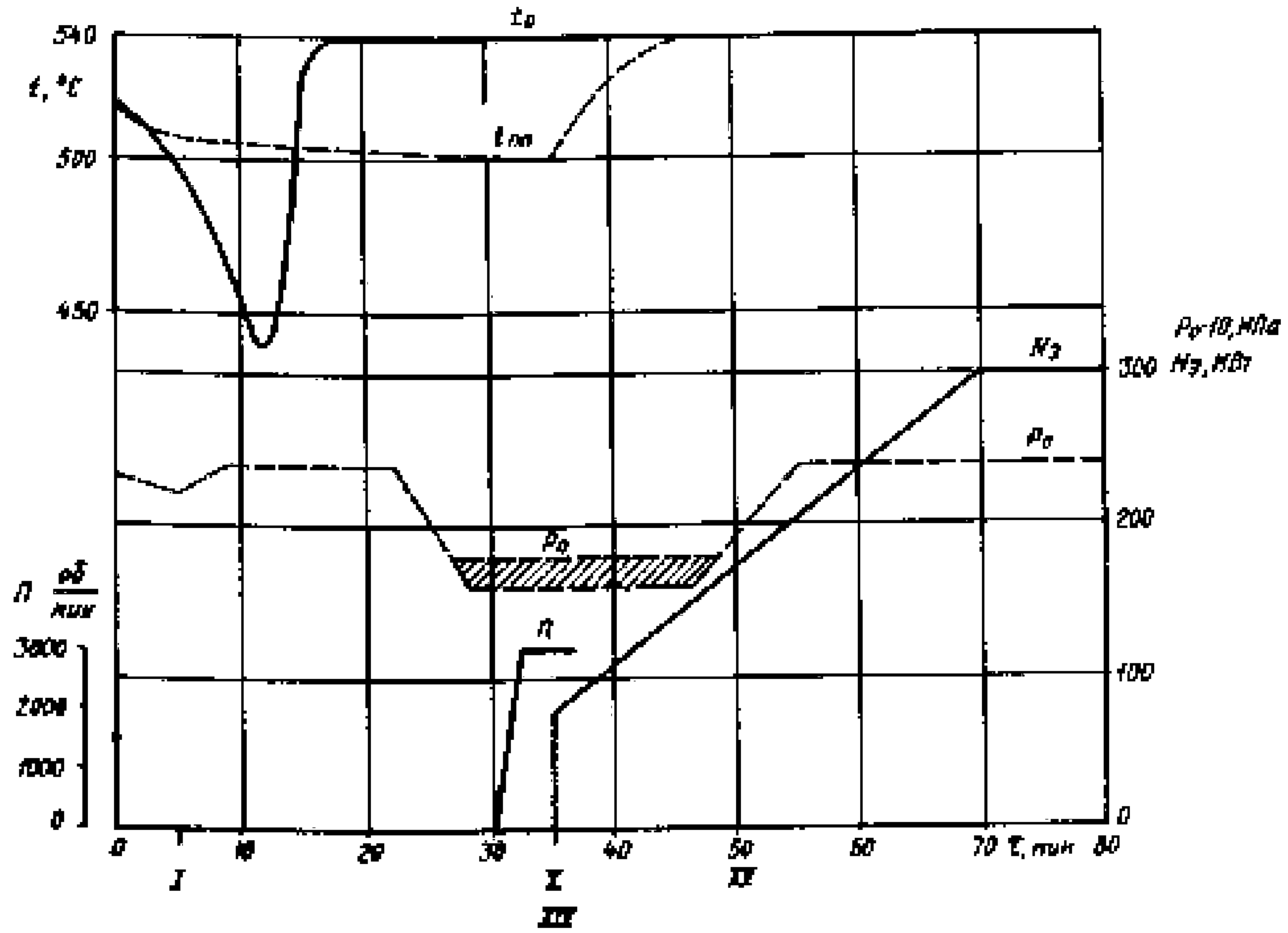


Рис. 7







Дил. 9

В перечне обозначений операций и параметров, принятых в графиках-заданиях (приложение 5 Типовой инструкции), изменить расшифровку обозначения X на следующую: "включение генератора в сеть, закрытие ПСБУ, частичное открытие регулирующих клапанов ЦВД, соответствующее ходу сервомотора Н = 240 мм."

Рассмотренная технология рекомендуется электростанциям для внедрения на моноблоках 300 МВт с турбинами ПОАТ ХТЗ. При внедрении новой технологии нагружения необходимо местные инструкции изменить в соответствии с настоящими изменениями Типовой инструкции.

В процессе освоения новой технологии нагружения энергоблоков с турбинами К-300-240 ХТЗ за разъяснениями и технической помощью следует обращаться в ВТИ (109068, Москва, ул. Автозаводская, д.14/23) и Донтехэнерго (338001, Горловка Донецкой обл., просп. Ленина, 4а).