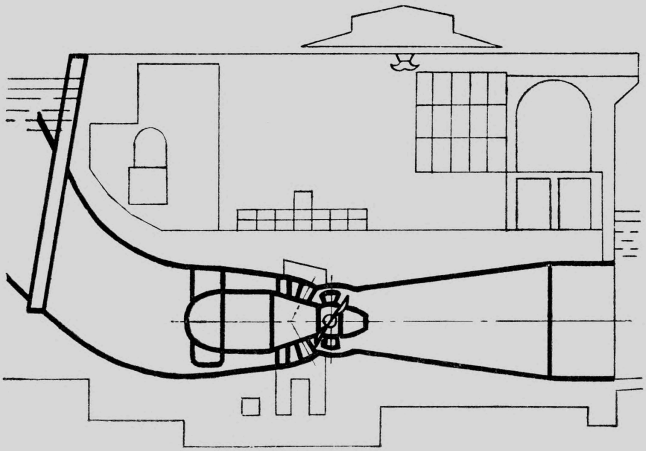
ОТРАСЛЕВЫЕ СТАНДАРТЫ

ТУРБИНЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ДЛЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

том II

ОСТ 108.023.107—85; ОСТ 108.023.109—85; ОСТ 108.023.108—84;
ОСТ 108.023.105—84; ОСТ 108.023.06—84; РТМ 108.023.20—83



ЛЕНИНГРАД
1986

gost.e-ecolog.ru



ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ТУРБИНЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ КАПСУЛЬНЫЕ

ТИПЫ, ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

ОСТ 108.023.107—85

Издание официальное

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ
МОСКВА

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ указанием Министерства энергетического машиностроения от 08.04.85 № СЧ-002/2741

ИСПОЛНИТЕЛИ: **О. С. БАБАНОВ,** канд. техн. наук; **Г. А. ЯБЛОНСКИЙ,** канд. техн. наук; **И. М. ПЫЛЕВ,** канд. техн. наук; **В. В. НАУМОВ; Л. Ф. АБДУРАХМАНОВ,** канд. техн. наук; **А. А. ВАРЛАМОВ,** канд. техн. наук (руководитель темы); **А. А. СОТНИКОВ,** канд. техн. наук; **М. В. ГУЩИН; А. Н. КОРОВИН; А. Г. ИВЛЕВ; Л. Д. ИРЛИНА; Н. И. МАЛЮКИНА; И. С. ВЕРЕМЕЕНКО,** канд. техн. наук; **А. Т. СКРЫННИК; Б. К. ВАПНИК; М. В. НАГОРНЫЙ** (руководитель темы); **Е. П. МАЧИХА** (руководитель темы); **В. К. ШВАЧКО; Ю. А. РАТНИКОВ; П. В. ХРАБРОВ,** канд. техн. наук; **Н. Д. МАРКОЗОВ,** канд. техн. наук; **В. И. ГРИГОРЬЕВ,** канд. техн. наук; **И. В. ТИМЕ,** канд. техн. наук (руководитель темы); **И. Б. ПЕТРОВА**

СОГЛАСОВАН с Министерством энергетики и электрификации СССР

Начальник Главтехуправления **В. И. ГОРИН**

© Научно-производственное объединение по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И. И. Ползунова (НПО ЦКТИ), 1986.

УДК 621.224.35 Группа Г46

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ТУРБИНЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ КАПСУЛЬНЫЕ

ТИПЫ, ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

ОКП 31 1140

ОСТ 108.023.107—85

Взамен ОСТ 108.023.107—80

Указанием Министерства энергетического машиностроения от 08.04.85 № СЧ-002/2741 срок действия установлен

с 01.01.86

до 01.01.91

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на горизонтальные капсульные поворотно-лопастные осевые гидравлические турбины (капсульные гидротурбины).

Стандарт не распространяется на моноблочные капсульные гидротурбины.

Стандарт устанавливает типы капсульных гидротурбин, зоны их применения по напорам, диаметры рабочих колес и основные параметры.

1. ТИПЫ И РАЗМЕРЫ

1.1. Типы капсульных гидротурбин установлены по наибольшим значениям максимального напора, на который они могут применяться.

Типы капсульных гидротурбин, зоны их применения в зависимости от величины максимального напора должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1

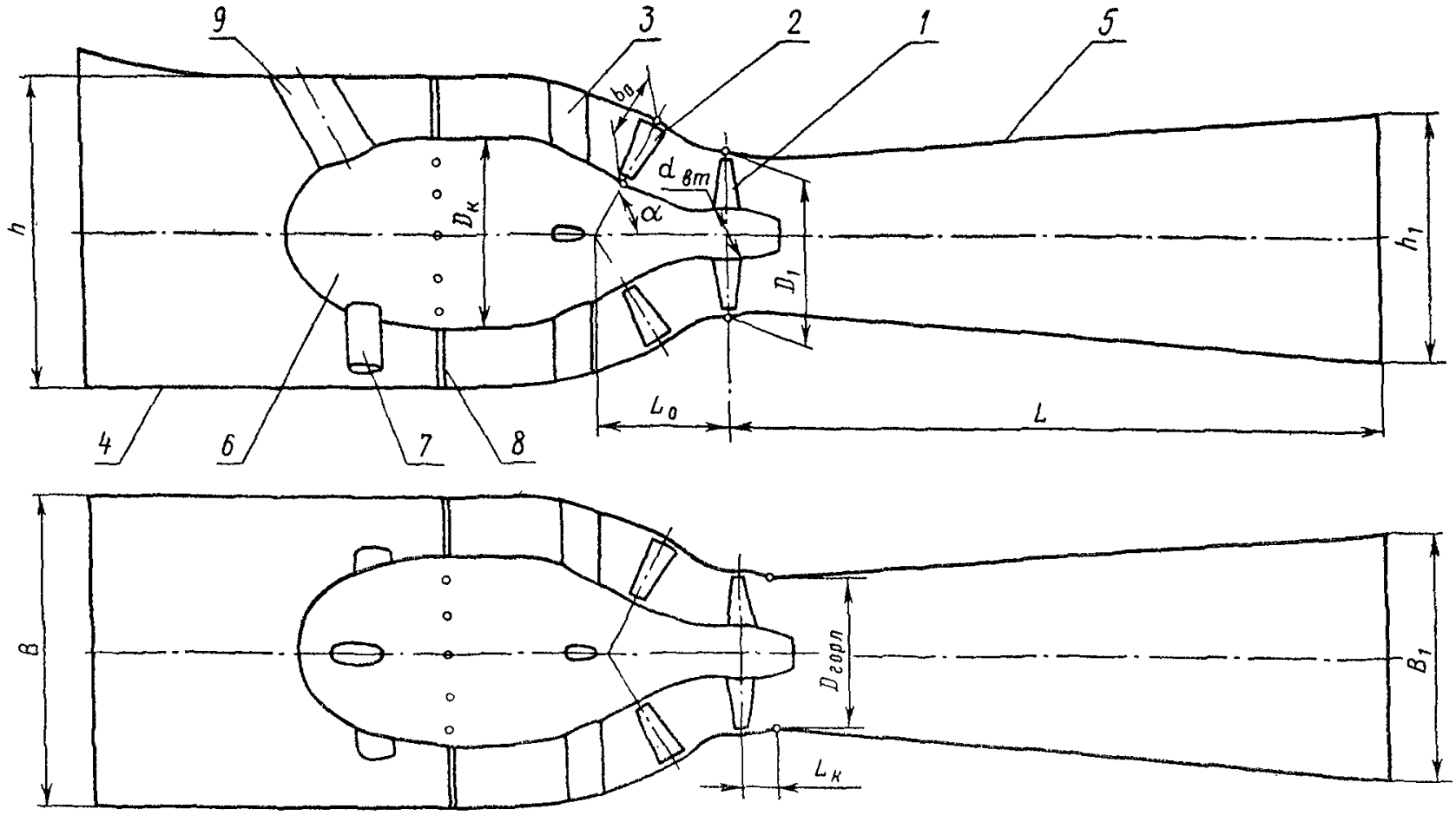
Тип гидротурбины	Максимальный напор гидротурбины H_{max}, м	
	наибольший	наименьший
ПЛ 7-ГК	7	3
ПЛ 10-ГК	10	7
ПЛ 15-ГК	15	10
ПЛ 20-ГК	20	15
ПЛ 25-ГК	25	20

Отношение минимального напора гидротурбины к максимальному должно быть не менее 0,4.

С учетом конкретных условий диапазон работы по мощности и длительность работы гидротурбины в зоне минимальных напоров должны быть согласованы с предприятием — изготовителем гидротурбин.

1.2. За номинальный диаметр рабочего колеса D_1 принимается диаметр окружности, проведенной через точки пересечения осей поворота лопастей с камерой рабочего колеса (черт. 1, 2, 3).

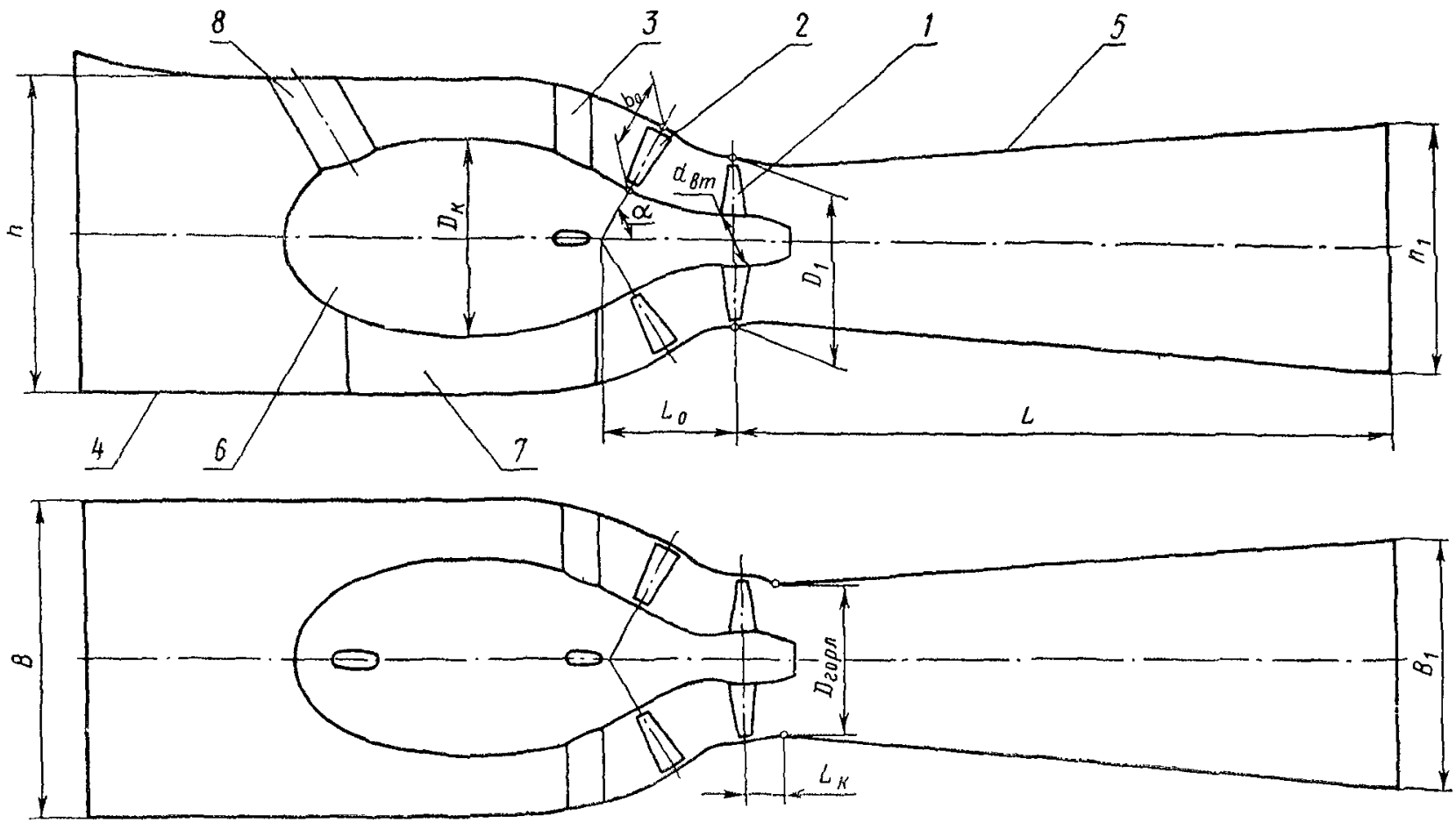
Проточная часть капсульной гидротурбины



1 — колесо рабочее; *2* — аппарат направляющий; *3* — статор; *4* — камера подводящая; *5* — труба отсасывающая; *6* — капсула; *7* — колонна распорная; *8* — растяжка; *9* — колонна проходная

Черт. 1

Проточная часть капсульной гидротурбины



1 — колесо рабочее; 2 — аппарат направляющий; 3 — статор; 4 — камера подводящая; 5 — труба отсасывающая; 6 — капсула; 7 — бычок опорный; *8* — колонна проходная

Черт. 2

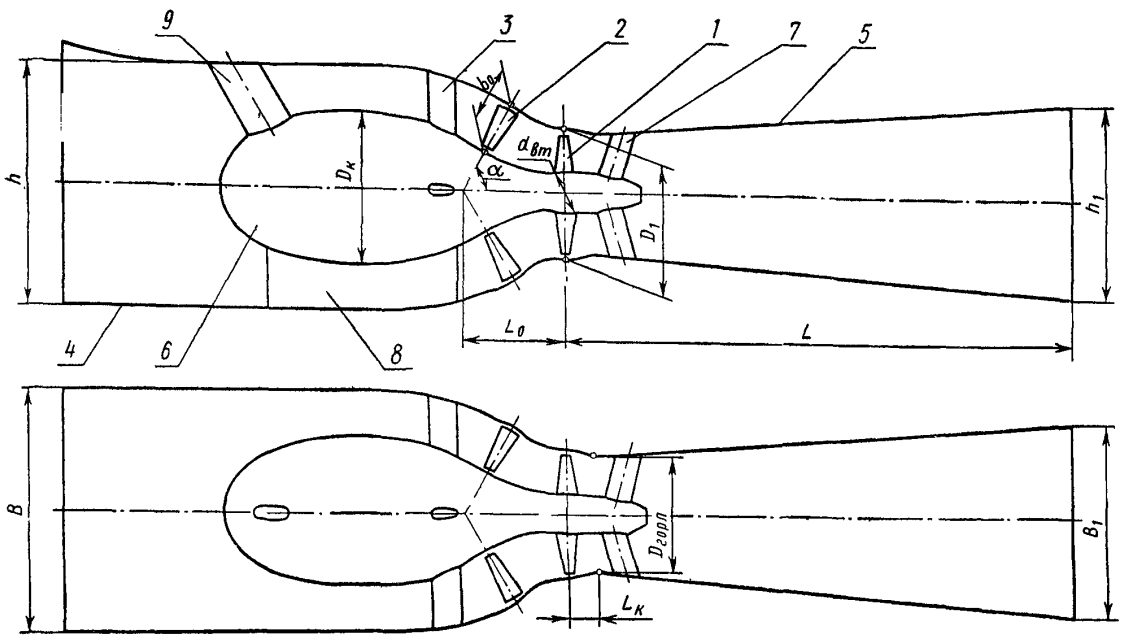
1.3. Капсульные гидротурбины в зависимости от диаметра рабочего колеса следует изготавливать:

с распорными колоннами поз. 7 и растяжками поз. 8 (см. черт. 1) при $D_1 \leqslant 6$ м;

с опорным бычком под капсулой поз. 7 (см. черт. 2) при $D_1 > 6$ м.

1.4. Капсульные гидротурбины с диаметром рабочего колеса $D_1 > 8$ м допускается изготавливать с выходным статором поз. 7 (см. черт. 3).

Проточная часть капсульной гидротурбины с выходным статором



1 — колесо рабочее; *2* — аппарат направляющий; *3* — статор; *4* — камера подводящая; *5* — труба отсасывающая; *6* — капсула; *7* — статор выходной; *8* — бычок опорный; *9* — колонна проходная

Черт. 3

В технически обоснованных случаях допускаются другие компоновочные решения опорных узлов капсульных гидротурбин, обеспечивающие надежность конструкции.

Установка выходного статора на входе в отсасывающую трубу снижает коэффициент полезного действия капсульной гидротурбины на величину до 1%.

1.5. Капсульные гидротурбины следует изготавливать с коническим направляющим аппаратом поз. 2 (см. черт. 1, 2, 3).

1.6. Отсасывающая труба поз. 5 (см. черт. 1, 2, 3) должна выполняться прямоосной.

В технически обоснованных случаях с целью обеспечения заглубления выходного сечения отсасывающей трубы под минимальный уровень нижнего бьефа по согласованию с предприятием-изготовителем допускается применение отсасывающей трубы, ось выходного диффузора которой не совпадает с осью гидроагрегата.

1.7. Капсульные гидротурбины могут изготавливаться с рабочими колесами поз. *1* (см. черт. 1, 2, 3) диаметром от 3,55 до 10,6 м.

Номинальные значения диаметра рабочего колеса D_1 рекомендуется выбирать из следующего ряда: 3550; 3750; 4000; 4250; 4500; 4750; 5000; 5300; 5600; 6000; 6300; 6700; 7100; 7500; 8000; 8500; 9000; 9500; 10 000; 10 600 мм.

В технически обоснованных случаях допускаются отклонения от номинальных значений диаметров рабочих колес в пределах ±2%.

1.8. Условное обозначение капсульной гидротурбины должно строиться по следующей схеме:

Турбина гидравлическая — XX XX — XX — XXX

XX XX — Обозначение типа гидротурбины

XXX — Номинальное значение диаметра рабочего колеса D_1, см

Пример условного обозначения гидравлической турбины горизонтальной капсульной на максимальный напор 15 м с номинальным значением диаметра рабочего колеса 500 см:

ТУРБИНА ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ПЛ 15-ГК-500.

Допускается применять обозначение, содержащее порядковый номер рабочего колеса (по нумерации организации разработчика):

ТУРБИНА ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ПЛ 15/826-ГК-500.

2. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

2.1. Число лопастей рабочего колеса z_1 (число лопастей), относительный диаметр окружности, проведенной через точки пересечения осей поворота лопастей с корпусом рабочего колеса $\bar{d}_{вт}=\frac{d_{вт}}{D_1}$ (относительный диаметр корпуса), относительная высота направляющего аппарата $\bar{b}_0=\frac{b_0}{D_1}$, число колонн статора z, относительный диаметр капсулы $\bar{D}_к=\frac{D_к}{D_1}$ должны приниматься по табл. 2.

Таблица 2

Основные геометрические и гидравлические параметры капсульных гидротурбин

Параметр	Тип гидротурбины				
	ПЛ 7-ГК	ПЛ 10-ГК	ПЛ 15-ГК	ПЛ 20-ГК	ПЛ 25-ГК
Число лопастей z_1	3—4	3—4	4	4	4—5
Относительный диаметр корпуса $\bar{d}_{вт}$ *	0,35	0,35	0,36	0,37	0,40
Относительная высота направляющего аппарата $\bar{b}_0$, не менее	0,400	0,400	0,400	0,375	0,375
Число колонн статора z	4	4—6	4—8	4—8	4—8
Относительный диаметр капсулы $\bar{D}_к$ **	1,10—1,15	1,15—1,20	1,15—1,20	1,20	1,20
Оптимальная приведенная частота вращения $n'_{1опт}$, мин$^{-1}$	150—190	145—180	140—170	135—165	135—160
Приведенный расход, л/с:					
оптимальный $Q'_{1опт}$	1800—2000	1700—1900	1600—1800	1500—1750	1450—1700
максимальный по кавитационным условиям Q'_{1max}	3200—3500	2800—3250	2400—3000	2000—2750	1700—2500
Коэффициент кавитации σ при Q'_{1max}	2,2—3,0	1,9—2,4	1,5—2,1	1,2—1,8	1,0—1,6

* Допускаемые отклонения от указанных значений $\bar{d}_{вт}$ не должны превышать ±5%.
** Значение $\bar{D}_к$ следует согласовывать с предприятием — изготовителем гидрогенератора.

2.2. Угол наклона оси поворота лопатки направляющего аппарата к оси гидротурбины α (угол наклона направляющего аппарата) должен быть 60—65°.

2.3. Число лопаток направляющего аппарата должно выбираться в зависимости от диаметра рабочего колеса по табл. 3.

Таблица 3

D_1, мм	z_0
От 3550 до 5600 включ.	16, 20
Св. 5600 » 7500 »	16, 20, 24
» 7500 » 10 600 »	20, 24

2.4. Относительное расстояние от точки пересечения осей поворота лопаток направляющего аппарата до оси поворота лопасти рабочего колеса $\bar{L}_0=\frac{L_0}{D_1}$ следует принимать $\bar{L}_0=0{,}70\div0{,}85$.

2.5. Относительные габаритные размеры подводящей камеры по ширине $\overline{B}=\frac{B}{D_1}$ и по высоте $\overline{h}=\frac{h}{D_1}$ должны быть в пределах: $\overline{B}=1{,}9\div2{,}25$; $\overline{h}=1{,}9\div2{,}25$.

2.6. Относительная толщина опорного бычка $\overline{s}_б=\frac{s_б}{D_1}$ должна быть не более $\overline{s}_б\leqslant0{,}55$.

2.7. Относительный диаметр горловины рабочего колеса $\overline{D}_{горл}=\frac{D_{горл}}{D_1}$ должен быть в пределах $\overline{D}_{горл}=0{,}970\div0{,}985$.

2.8. Условная (отсчитываемая от оси поворота лопастей рабочего колеса до выходного сечения отсасывающей трубы) относительная длина отсасывающей трубы $\overline{L}=\frac{L}{D_1}$ должна приниматься $\overline{L}=4\div5$.

Выходное сечение отсасывающей трубы должно выполняться круглым, прямоугольным или прямоугольным со скругленными углами.

Угол расширения отсасывающей трубы характеризуется углом расширения эквивалентного кругового конуса $\beta_э$, определяемого приближенно по формуле

$$\beta_э\simeq2\operatorname{arctg}\frac{D_{вых}-D_{горл}}{2(L-L_к)},$$

где $D_{вых}=\sqrt{\frac{4F_2}{\pi}}$ — эквивалентный диаметр выходного сечения отсасывающей трубы;

F_2 — площадь выходного сечения отсасывающей трубы;

$L_к$ — расстояние от оси поворота лопастей рабочего колеса до входного сечения отсасывающей трубы.

Угол $\beta_э$ принимается в пределах 13—15°. Для отсасывающей трубы с длиной, близкой к $5D_1$, рекомендуется выбирать угол, близкий к нижнему пределу, а при длине, близкой к $4D_1$, — к верхнему.

2.9. Режим работы капсульной гидротурбины определяется приведенной частотой вращения гидротурбины

$$n_1'=\frac{nD_1}{\sqrt{H}}$$

и приведенным расходом гидротурбины

$$Q_1'=\frac{Q}{D_1^2\sqrt{H}},$$

где n — частота вращения гидротурбины, мин$^{-1}$;

D_1 — диаметр рабочего колеса, м;

Q — расход гидротурбины, м^3/с;

H — напор гидротурбины, м.

2.10. Значения оптимальных приведенной частоты вращения $n'_{1опт}$ и приведенного $Q'_{1опт}$ расхода (на режимах с максимальным коэффициентом полезного действия), приведенного расхода на режимах максимальной мощности $Q'_{1\,max}$ и коэффициента кавитации σ при $Q'_{1\,max}$ должны соответствовать указанным в табл. 2.

2.11. Очертание подводящей камеры, конфигурация отсасывающей трубы, их относительные характерные размеры уточняются по условиям компоновки здания ГЭС.

2.12. При энергетических испытаниях моделей капсульных гидротурбин должен обеспечиваться максимальный коэффициент полезного действия не менее 91,0%.

Указанное значение коэффициента полезного действия должно определяться путем пересчета на условия испытаний модельной гидротурбины при напоре $H=4$ м и температуре воды $t=20$°С с диаметром рабочего колеса $D_1=460$ мм.

Максимальный коэффициент полезного действия, указанный на универсальных характеристиках, следует приводить к стандартным условиям по формуле пересчета коэффициента полезного действия, приведенной в рекомендуемом приложении 1.

Универсальные характеристики, с которых производится пересчет коэффициента полезного действия, должны быть получены при испытании модельных гидротурбин с диаметром рабочих колес $D_1\geqslant460$ мм при температуре воды от 0 до 35°С и напоре $H\geqslant2$ м.

Зависимость коэффициента кинематической вязкости воды от температуры приведена в рекомендуемом приложении 1.

Условия испытаний модельных гидротурбин и методы измерений должны соответствовать «Международному коду модельных приемо-сдаточных испытаний гидравлических турбин» (Публикации МЭК 193 и 193А).

Универсальные и разгонные характеристики модельных гидротурбин приведены в рекомендуемом приложении 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Рекомендуемое

РАСЧЕТ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГИДРОТУРБИН

1. Расчет эксплуатационных характеристик гидротурбин производится по универсальным характеристикам, полученным при испытании модельных гидротурбин.

2. Для определения коэффициента полезного действия гидротурбин рекомендуется формула

$$\frac{1-\eta_{н}}{1-\eta_{м}} = (1-\chi) + \chi \sqrt[5]{\frac{Re_{м}}{Re_{н}}},$$

где $\eta_{н}$ — коэффициент полезного действия натурной гидротурбины;
$\eta_{м}$ — коэффициент полезного действия модельной гидротурбины;
χ — доля пересчитываемых потерь энергии, принимаемая в зоне гарантируемых режимов работы гидротурбины при $Q'_{I} \geqslant 0{,}4\, Q'_{I\,max}$ равной $\chi = 0{,}75$;
$Re_{м}$ и $Re_{н}$ — числа Рейнольдса модельной и натурной гидротурбин;

$$\frac{Re_{м}}{Re_{н}} = \frac{\nu_{н} D_{горл.\,м} \sqrt{2gH_{м}}}{\nu_{м} D_{горл.\,н} \sqrt{2gH_{н}}} = \frac{\nu_{н} D_{1м} \sqrt{H_{м}}}{\nu_{м} D_{1н} \sqrt{H_{н}}},$$

где $D_{горл.м}$ и $D_{горл.н}$ — диаметры горловины модельной и натурной гидротурбин, м;
$D_{1м}$ и $D_{1н}$ — диаметры рабочего колеса модельной и натурной гидротурбин, м;
$H_{м}$ и $H_{н}$ — напоры модельной и натурной гидротурбин, м;
$\nu_{м}$ и $\nu_{н}$ — коэффициенты кинематической вязкости воды при испытаниях модельной и натурной гидротурбин, м^2/с.

Зависимость коэффициента кинематической вязкости воды от температуры приведена на черт. 1.

Для упрощения пересчетов коэффициента полезного действия гидротурбины по приведенной формуле на черт. 2 и 3 дана зависимость

$$\sqrt[5]{\frac{Re_{м}}{Re_{н}}} = f\left(\frac{Re_{м}}{Re_{н}}\right).$$

3. Приведенная частота вращения гидротурбины n'_{I} (мин$^{-1}$) определяется по формуле

$$n'_{I} = \frac{nD_{1}}{\sqrt{H}},$$

где n — частота вращения гидротурбины, мин$^{-1}$;
D_{1} — диаметр рабочего колеса, м;
H — напор гидротурбины, м.

Соответствие приведенной частоты вращения натурной гидротурбины и ее модели учитывается поправкой $\Delta n'_{I}$ (мин$^{-1}$):

$$\Delta n'_{I} = n'_{I_{н}} - n'_{I_{м}} = n'_{I_{м\,опт}} \left(\sqrt{\frac{\eta_{н\,max}}{\eta_{м\,max}}} - 1 \right),$$

где $n'_{I_{м\,опт}}$ — оптимальная приведенная частота вращения модели, мин$^{-1}$;
$\eta_{н\,max}$ — максимальный коэффициент полезного действия гидротурбины;
$\eta_{м\,max}$ — максимальный коэффициент полезного действия модели по универсальной характеристике.

Вычисленная таким образом поправка $\Delta n'_{I}$ условно принимается постоянной для всех режимов работы гидротурбины.

4. Мощность гидротурбины N (кВт) вычисляется по формуле

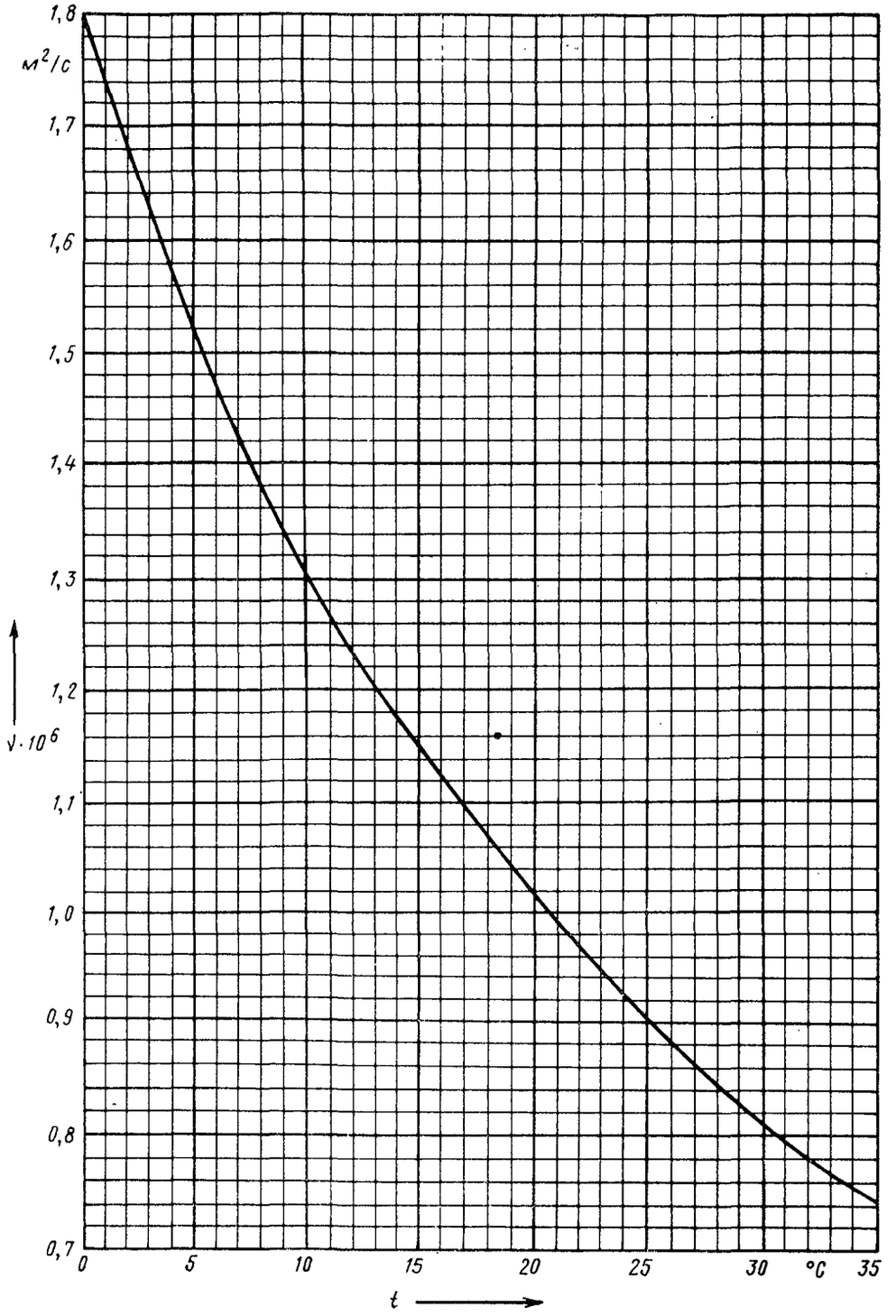
$$N = 9{,}81\, D^2_{1н} H \sqrt{H_{н}} Q'_{I_{н}} \eta_{н}.$$

При пересчетах принимается

$$Q'_{I_{н}} = Q'_{I_{м}},$$

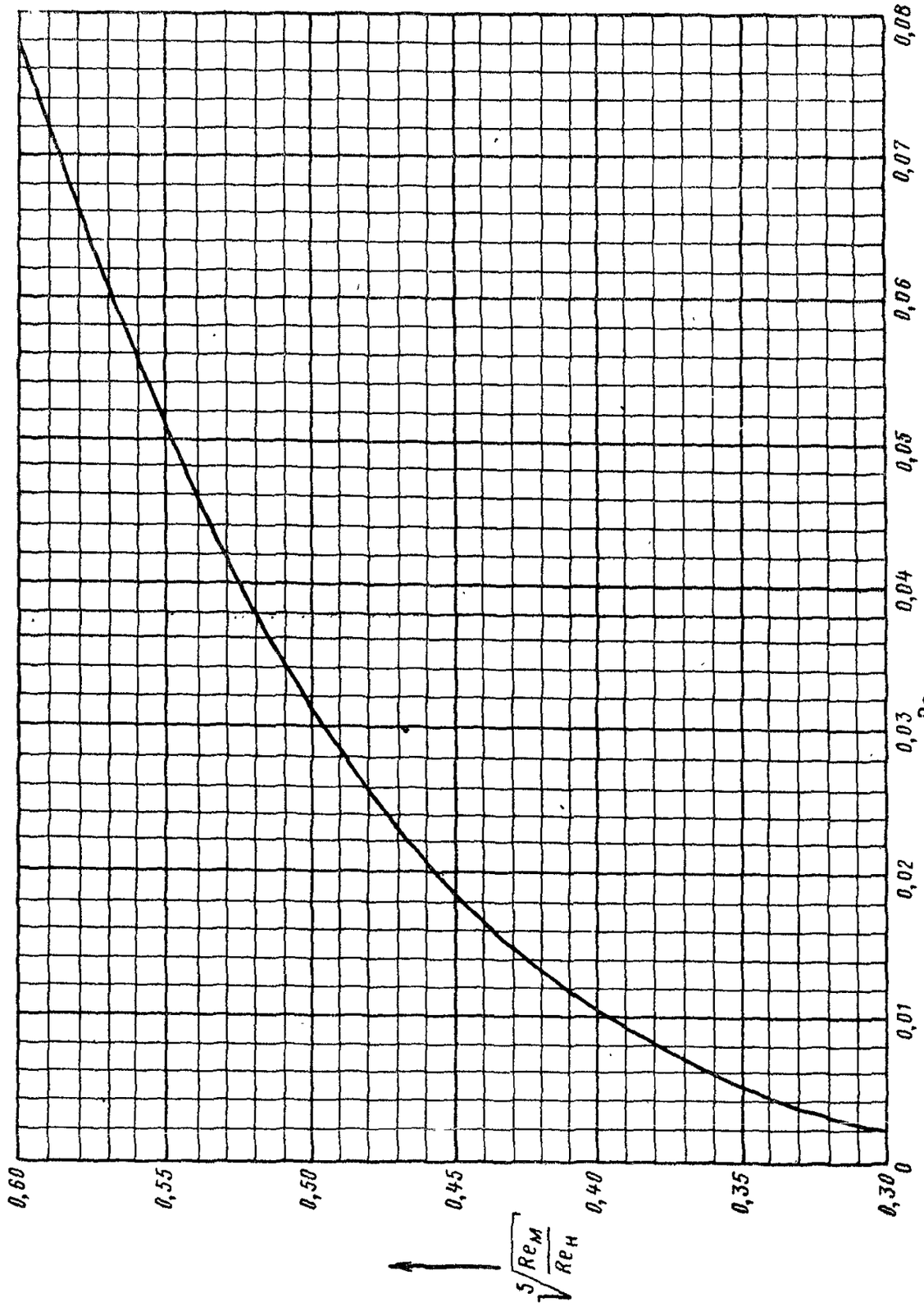
где $Q'_{I_{н}}$ и $Q'_{I_{м}}$ — приведенные расходы натурной и модельной гидротурбин, м^3/с.

Зависимость коэффициента кинематической вязкости воды от температуры



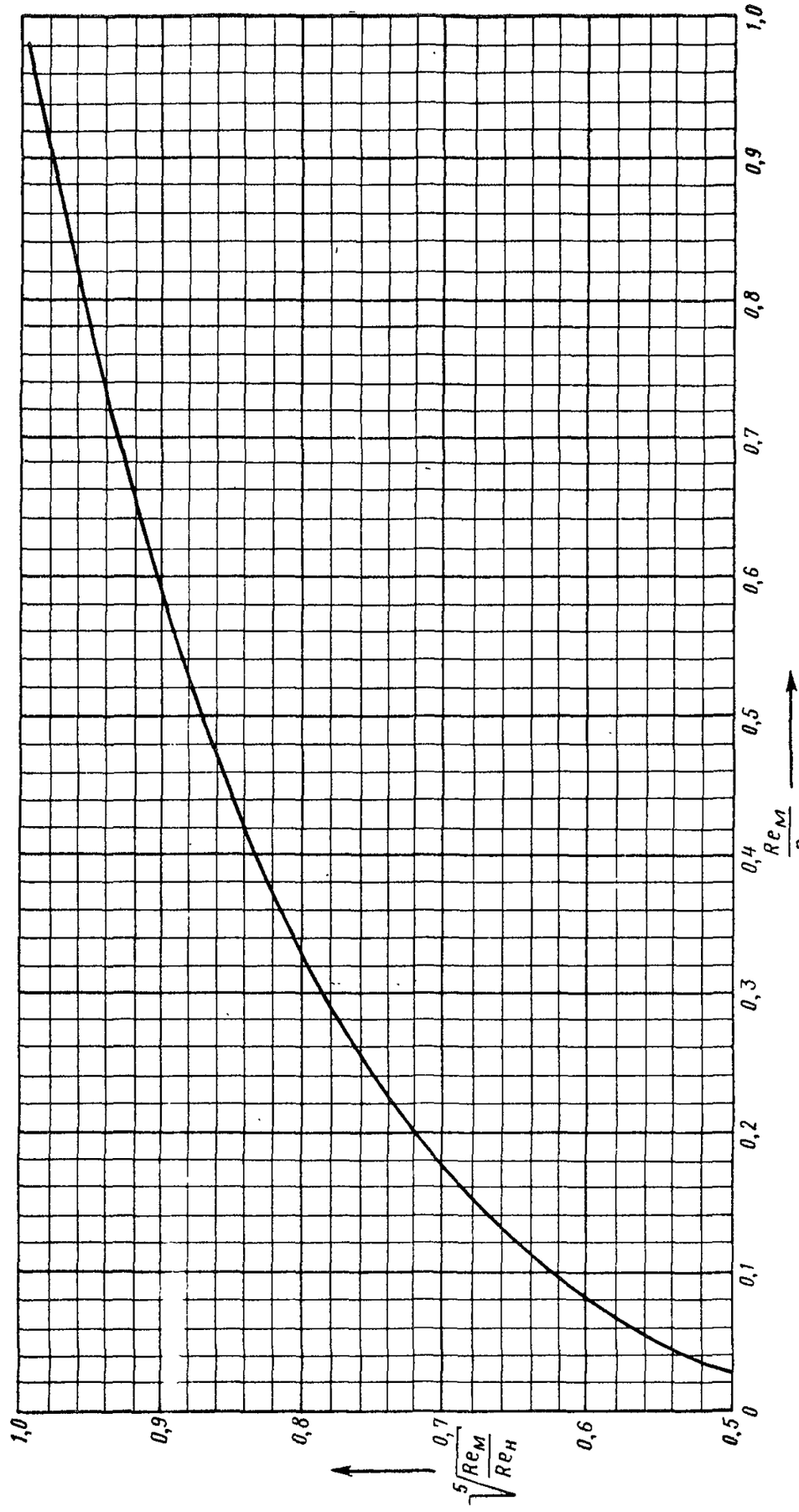
Черт. 1

Зависимость $\sqrt[5]{\frac{Re_м}{Re_н}} = f\left(\frac{Re_м}{Re_н}\right)$



Черт. 2

Зависимость $\sqrt[5]{\frac{Re_м}{Re_н}} = f\left(\frac{Re_м}{Re_н}\right)$



Черт. 3

5. Высота отсасывания капсульных гидротурбин H_s (м), отсчитывается от оси гидротурбины до уровня нижнего бьефа

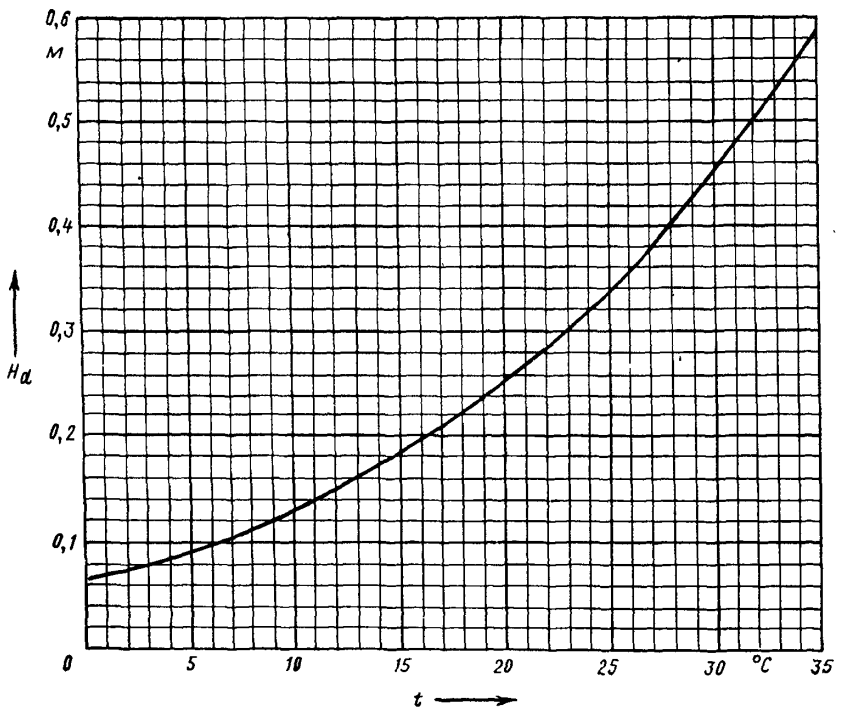
$$H_s = B - \frac{\nabla}{900} - H_d - \frac{D_1}{2} - \sigma H - 1{,}5,$$

где $B = 10{,}33$ — высота водяного столба, соответствующая барометрическому давлению на уровне моря, м;

∇ — отметка расположения оси гидротурбины над уровнем моря, м;

H_d — высота водяного столба, соответствующая давлению парообразования, м (определяется по черт. 4);

Зависимость $H_d = f(t)$



Черт. 4

σ — значение критического кавитационного коэффициента, указанное на универсальной характеристике гидротурбины;

1,5 м — запас, учитывающий масштабный фактор в величине критического кавитационного коэффициента, погрешности изготовления натурных и модельных гидротурбин.

При указанных высотах отсасывания унос металла вследствие кавитационной эрозии не должен превосходить величин, рекомендованных в Публикации МЭК 609 (1978 г.).

Отметка расположения оси гидротурбины выбирается из условий обеспечения требуемых высот отсасывания и подтопления верхней точки выходного сечения отсасывающей трубы при всех режимах работы гидротурбины не менее чем на 0,5 м.

С целью уменьшения кавитационных разрушений заглубление гидротурбины может быть увеличено. Величина дополнительного заглубления гидротурбины согласовывается между проектировщиком ГЭС и предприятием — изготовителем гидротурбин с учетом конкретных условий эксплуатации (режим работы, тип рабочего колеса и применяемые материалы).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Рекомендуемое

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ И РАЗГОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛЬНЫХ ГИДРОТУРБИН

1. Перечень рекомендуемых к применению капсульных гидротурбин, их универсальных и разгонных характеристик приведен в таблице, а прилагаемые чертежи очертания проточной части модельных гидротурбин, их универсальные и разгонные характеристики — на черт. 1—21.

Тип гидротурбины	Модификация рабочего колеса	Номер чертежа приложения 2	Порядковый номер характеристики		Максимальный КПД, %	
			универсальной	разгонной	по универсальной характеристике	приведенный в соответствии с п. 2.12 стандарта
ПЛ 7-ГК	ПЛ 7/854	1, 2, 3	2636 ЛМЗ	2637 ЛМЗ	92,4	92,7
ПЛ 10-ГК	ПЛ 10/854	1, 2, 3	2636 ЛМЗ	2637 ЛМЗ	92,4	92,7
	ПЛ 10/984К	4, 5, 6	2138 ХТГЗ	2471 ХТГЗ	90,7	90,8
	ПЛ 10/826	7, 8, 9	2616 ЛМЗ	2618 ЛМЗ	91,6	92,2
ПЛ 15-ГК	ПЛ 15/826	7, 8, 9	2616 ЛМЗ	2618 ЛМЗ	91,6	92,2
	ПЛ 15/984	10, 11, 12	2472 ХТГЗ	2472 ХТГЗ	90,5	90,7
ПЛ 20-ГК	ПЛ 20/3161	13, 14, 15	2572 ХТГЗ	2572 ХТГЗ	91,2	91,5
	ПЛ 20/3166	16, 17, 18	2574 ХТГЗ	2574 ХТГЗ	91,8	91,9
	ПЛ 20/853б	19, 20, 21	2670 ЛМЗ	2671 ЛМЗ	91,7	91,9
ПЛ 25-ГК	ПЛ 25/853б	19, 20, 21	2670 ЛМЗ	2671 ЛМЗ	91,7	91,9
	ПЛ 25/3161	13, 14, 15	2572 ХТГЗ	2572 ХТГЗ	91,2	91,5
	ПЛ 25/3166	16, 17, 18	2574 ХТГЗ	2574 ХТГЗ	91,8	91,9

Прилагаемые универсальные и разгонные характеристики получены по испытаниям конкретных модельных гидротурбин, проточная часть которых по отдельным параметрам в ряде случаев отличается от рекомендаций настоящего стандарта. В необходимых случаях эти характеристики подлежат уточнению с моделированием принятой проточной части гидротурбины.

2. На прилагаемых характеристиках указаны:

Q'_1 — приведенный расход, л/с;

n'_1 — приведенная частота вращения, мин$^{-1}$;

α — открытие лопаток направляющего аппарата, ...°;

φ — угол установки лопастей рабочего колеса, ...°;

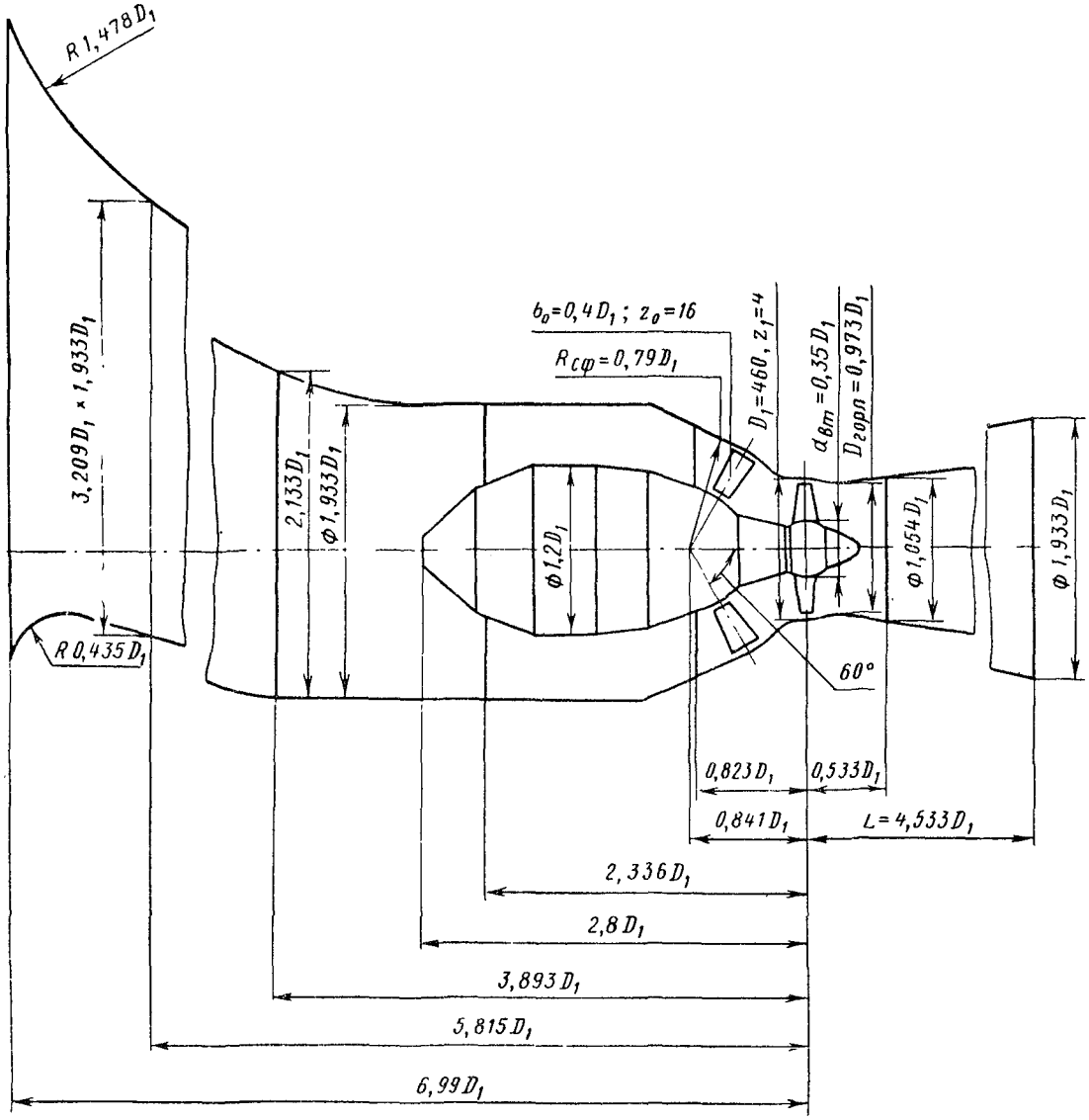
η — коэффициент полезного действия модельной гидротурбины, %;

σ — критический коэффициент кавитации модельной гидротурбины.

3. Прилагаемые универсальные и разгонные характеристики получены по испытаниям модельных установок с диаметрами рабочих колес $D_{1м}=460$ мм при напорах $H \geqslant 2$ м и температуре воды от 0 до 35°С.

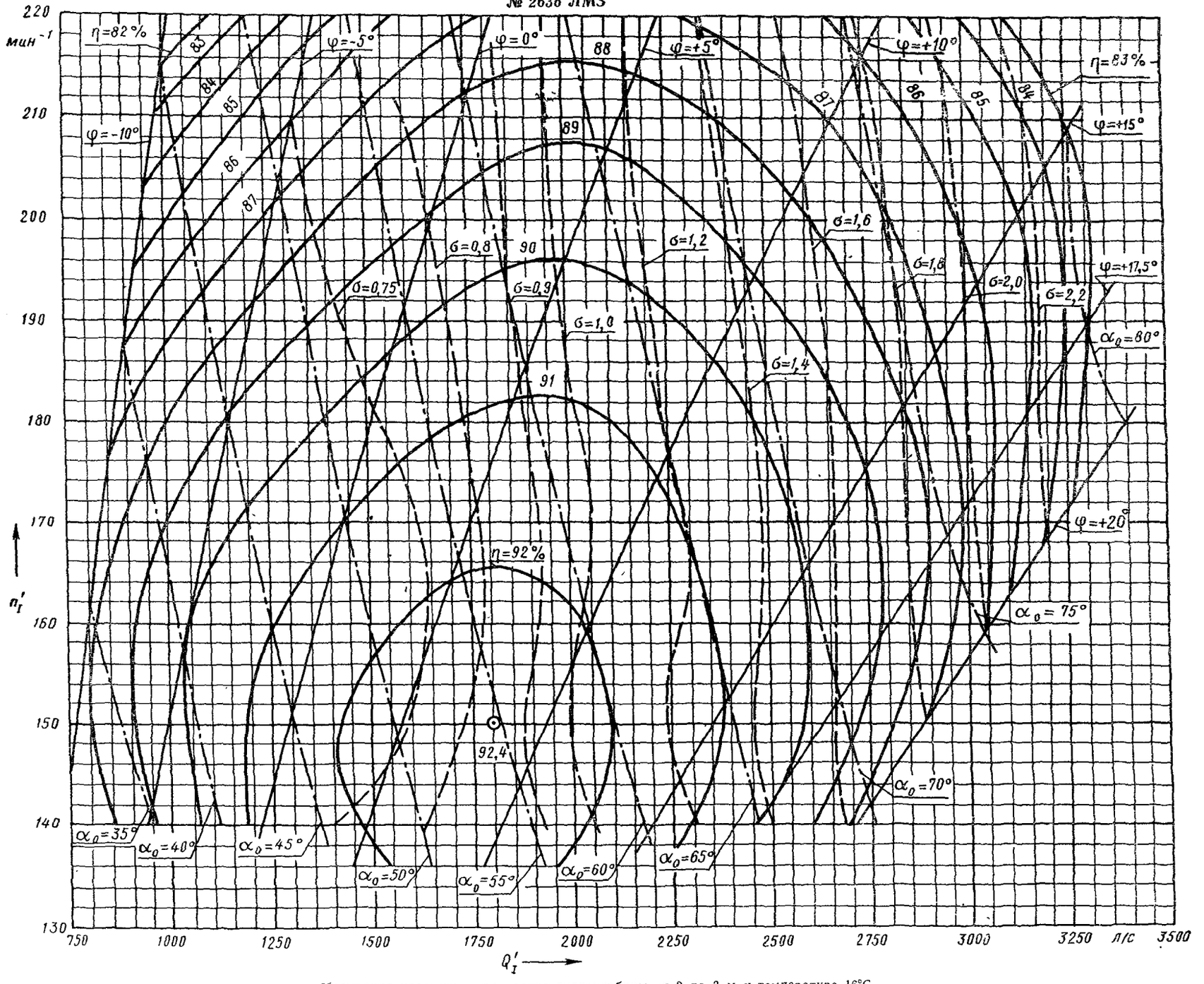
Испытания проведены на стендах гидротурбинных лабораторий ПО ЛМЗ и ПО ХТГЗ в соответствии с «Международным кодом модельных приемо-сдаточных испытаний гидравлических турбин» (Публикации МЭК 193 и 193А).

Проточная часть модели гидротурбины ПЛ 10/854-ГК-46
(к универсальной характеристике № 2636 ЛМЗ)



Черт. 1

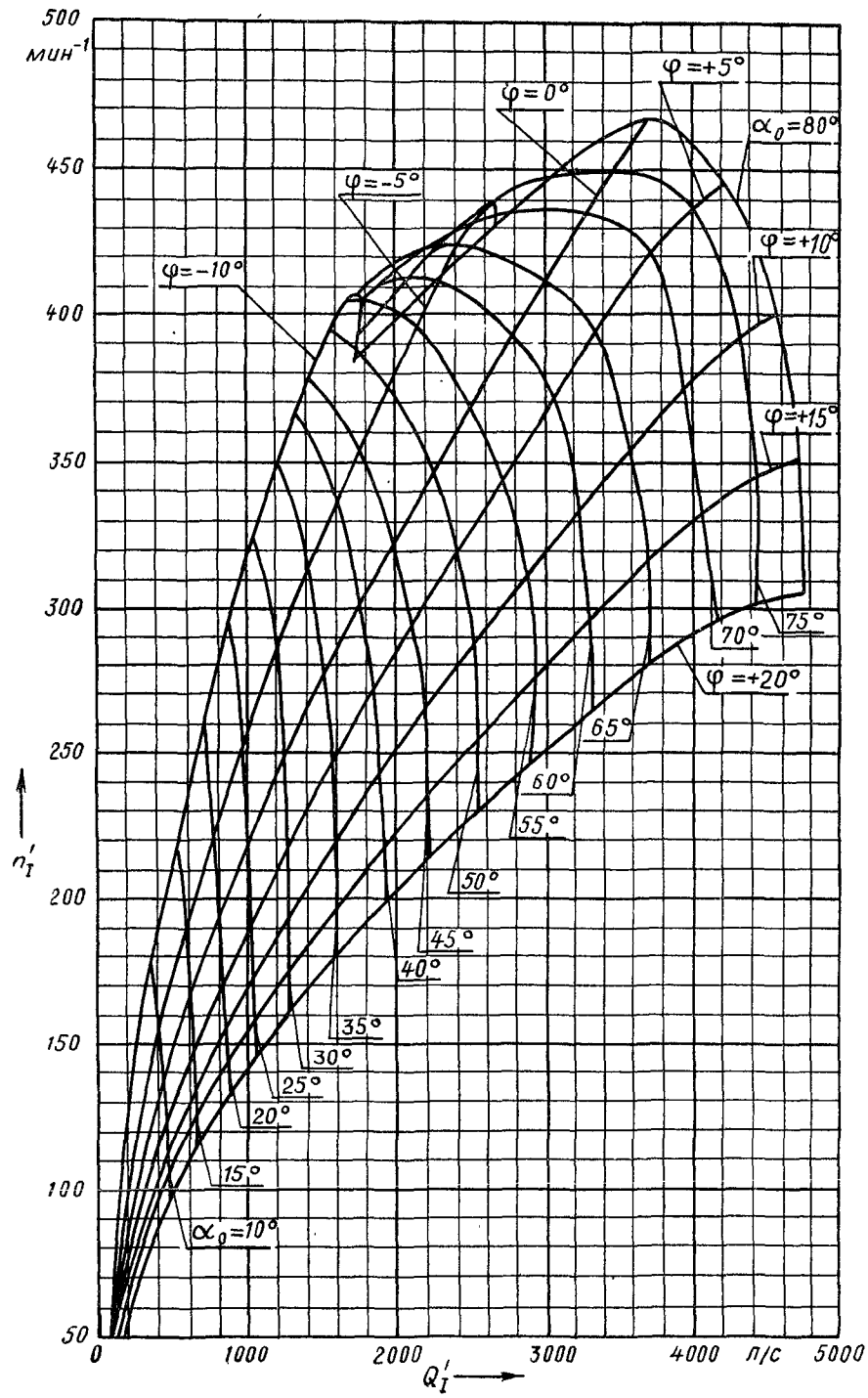
Универсальная характеристика гидротурбины ПЛ 10/854-ГК-46
№ 2636 ЛМЗ



Испытания проведены при напоре гидротурбины от 2 до 3 м и температуре 16°С

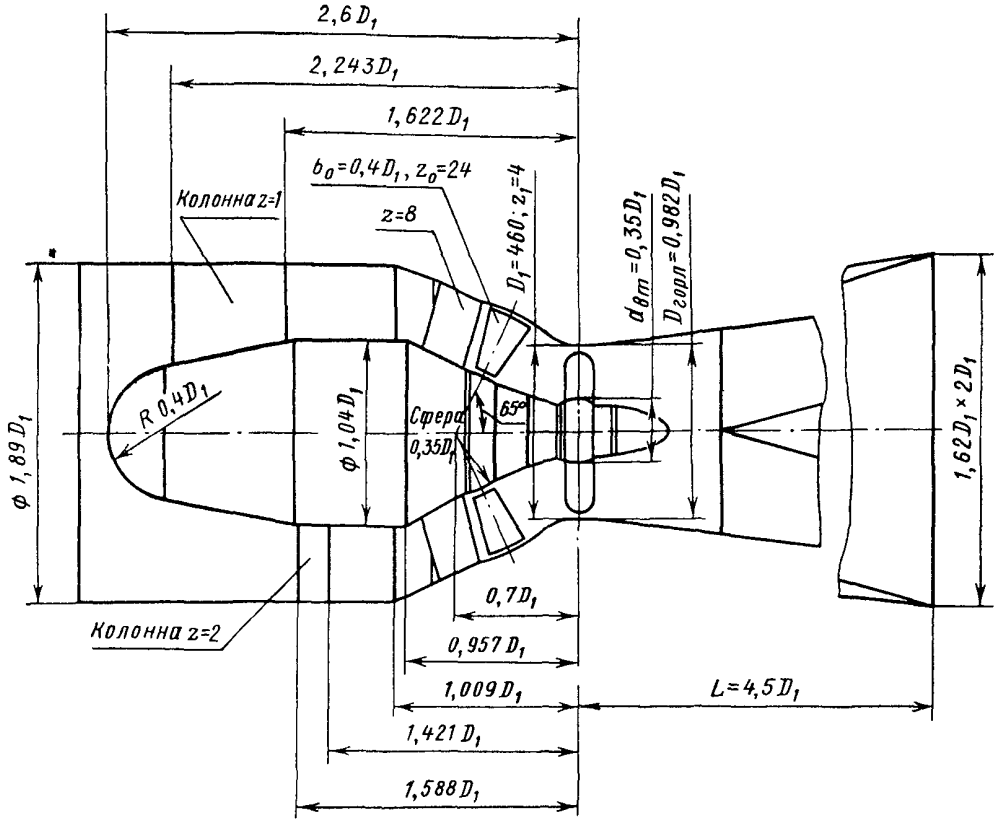
Черт. 2

Разгонная характеристика гидротурбины ПЛ 10/854-ГК-46
№ 2637 ЛМЗ



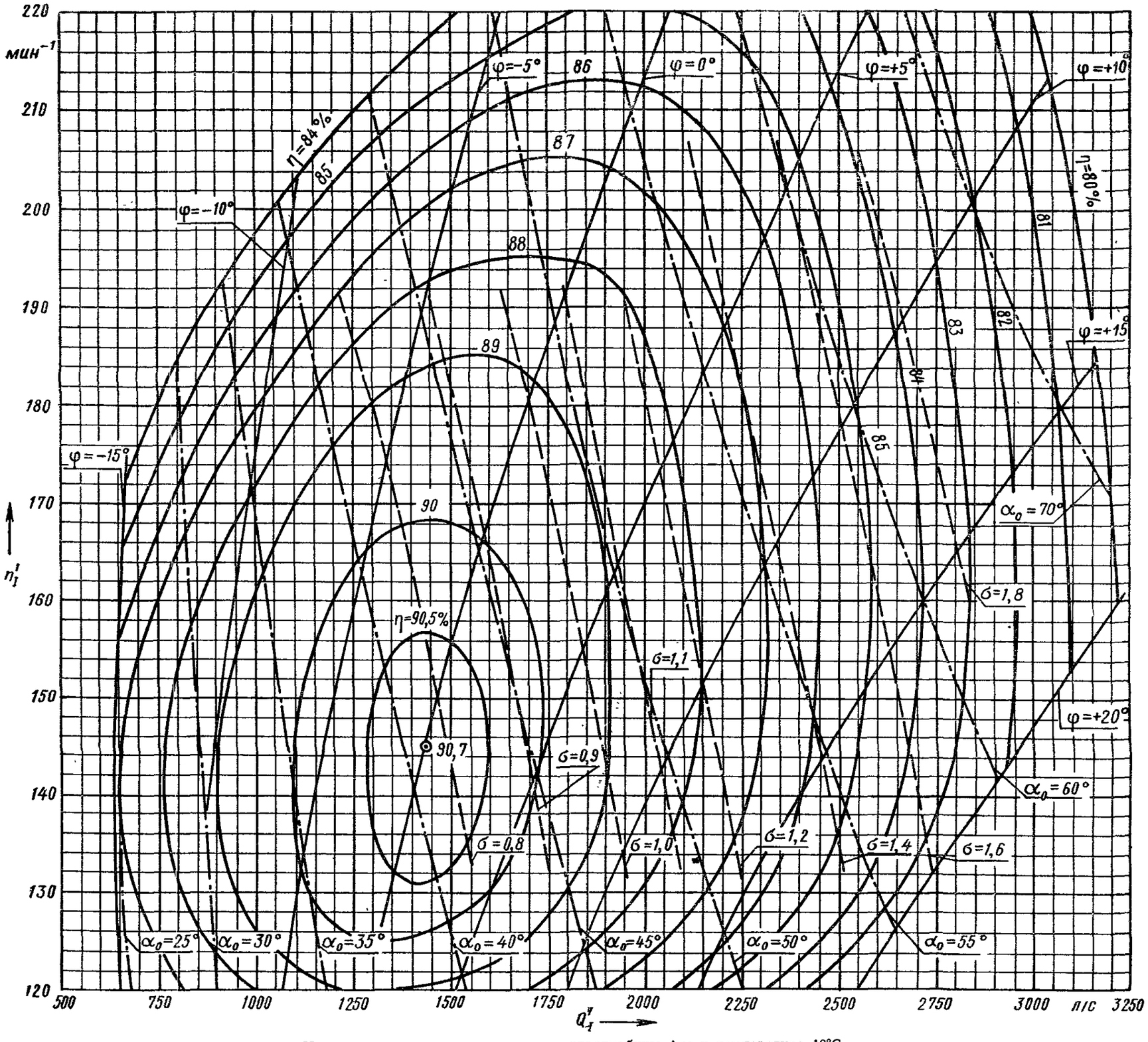
Черт. 3

Проточная часть модели гидротурбины ПЛ 10/984К-ГК-46
(к универсальной характеристике № 2138 ХТГЗ)



Черт. 4

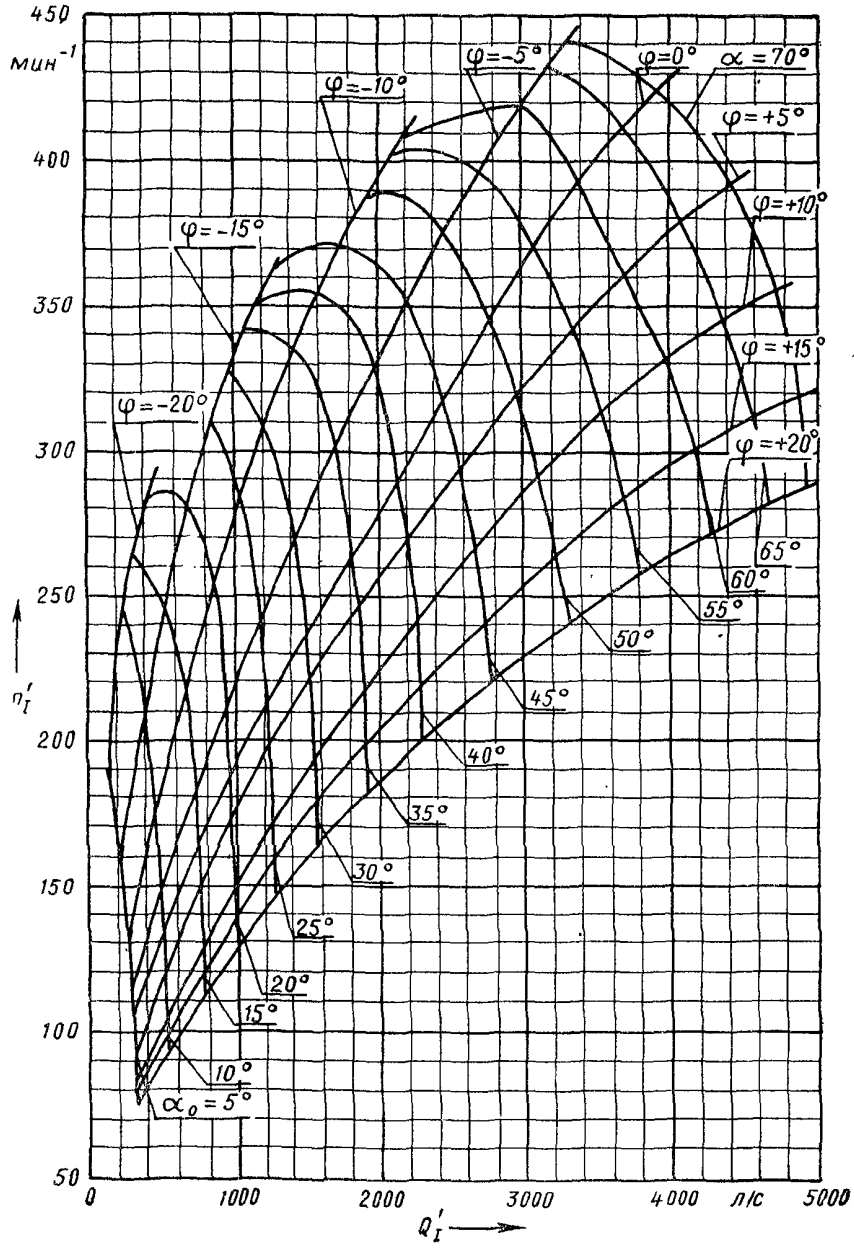
Универсальная характеристика гидротурбины ПЛ 10/984К-ГК-46
№ 2138 ХТГЗ



Испытания проведены при напоре гидротурбины 4 м и температуре 18°С

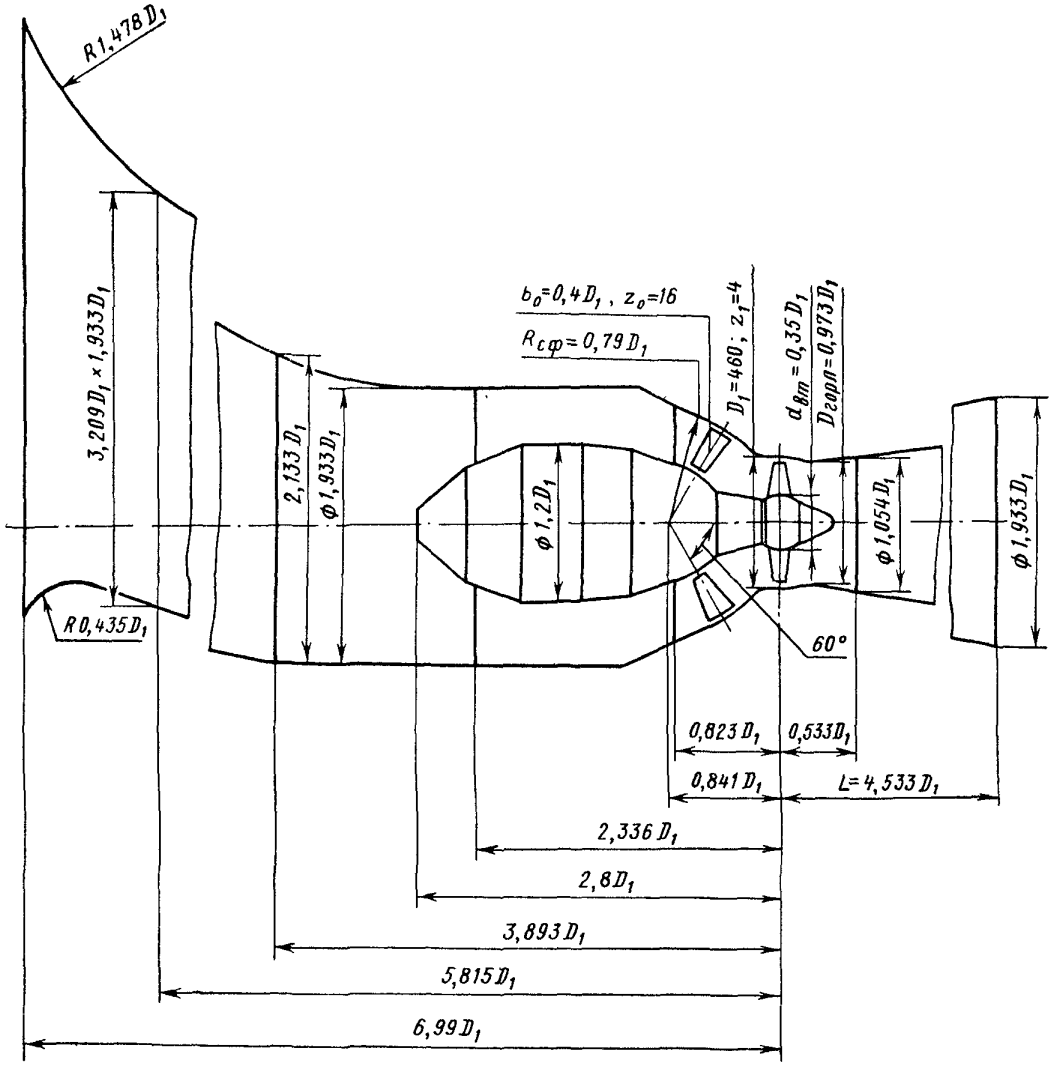
Черт. 5

Разгонная характеристика гидротурбины ПЛ 10/984К-ГК-46
(к универсальной характеристике № 2138 ХТГЗ)



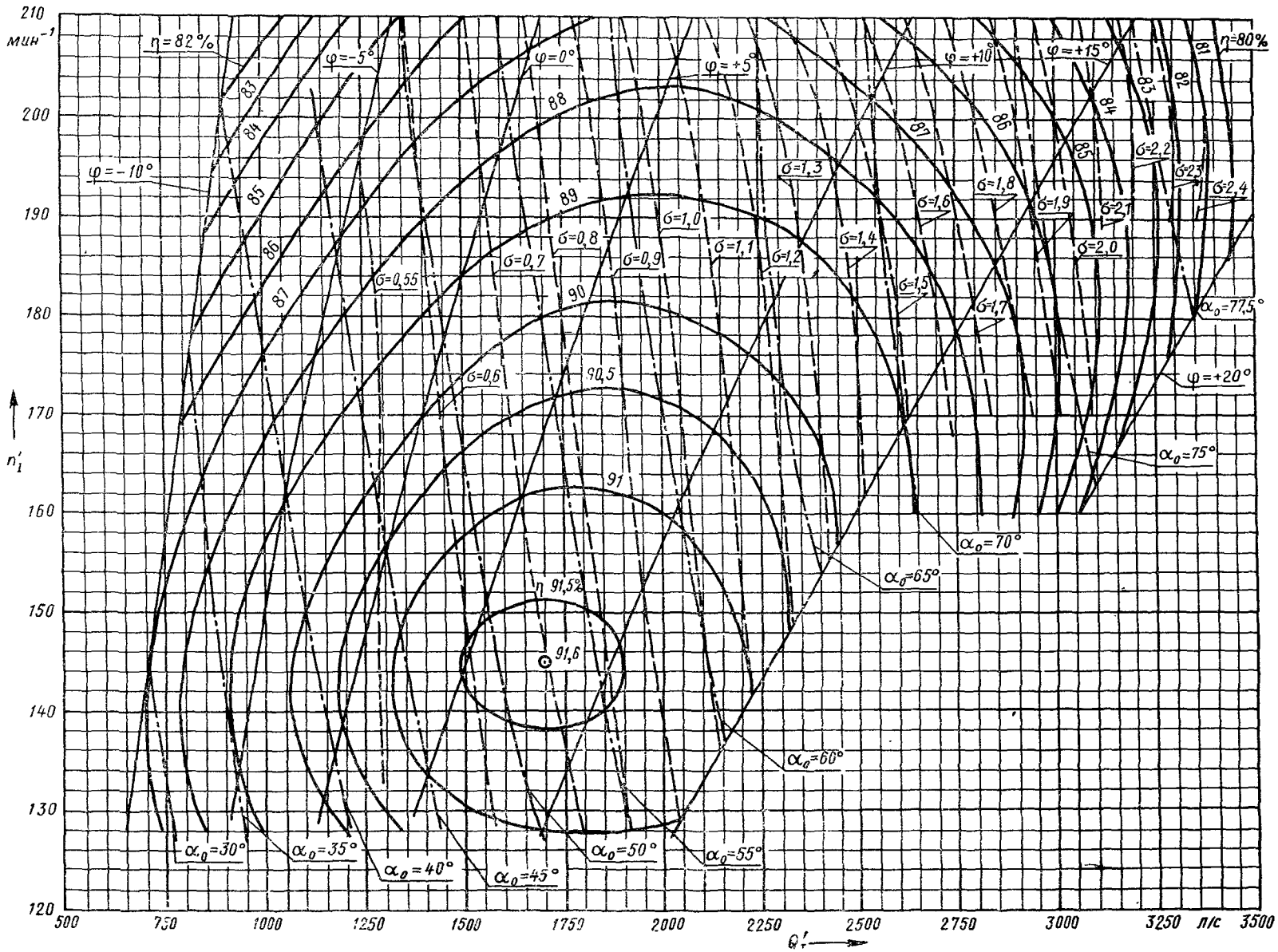
Черт. 6

Проточная часть модели гидротурбины ПЛ 15/826-ГК-46
(к универсальной характеристике № 2616 ЛМЗ)



Черт. 7

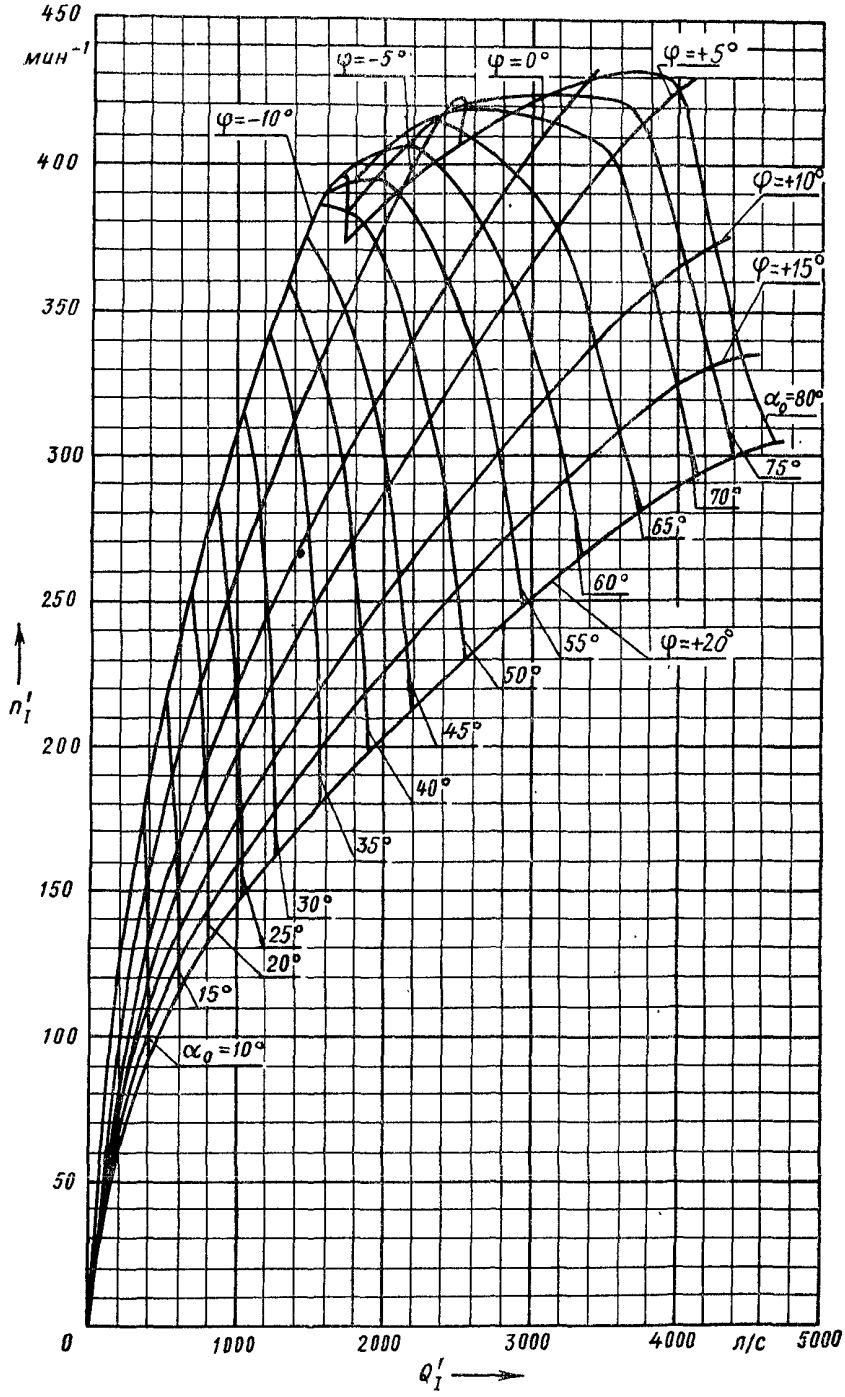
Универсальная характеристика гидротурбины ПЛ 15/826-ГК-46
№ 2616 ЛМЗ



Испытания проведены при напоре гидротурбины от 2,5 до 3 м и температуре 6°С

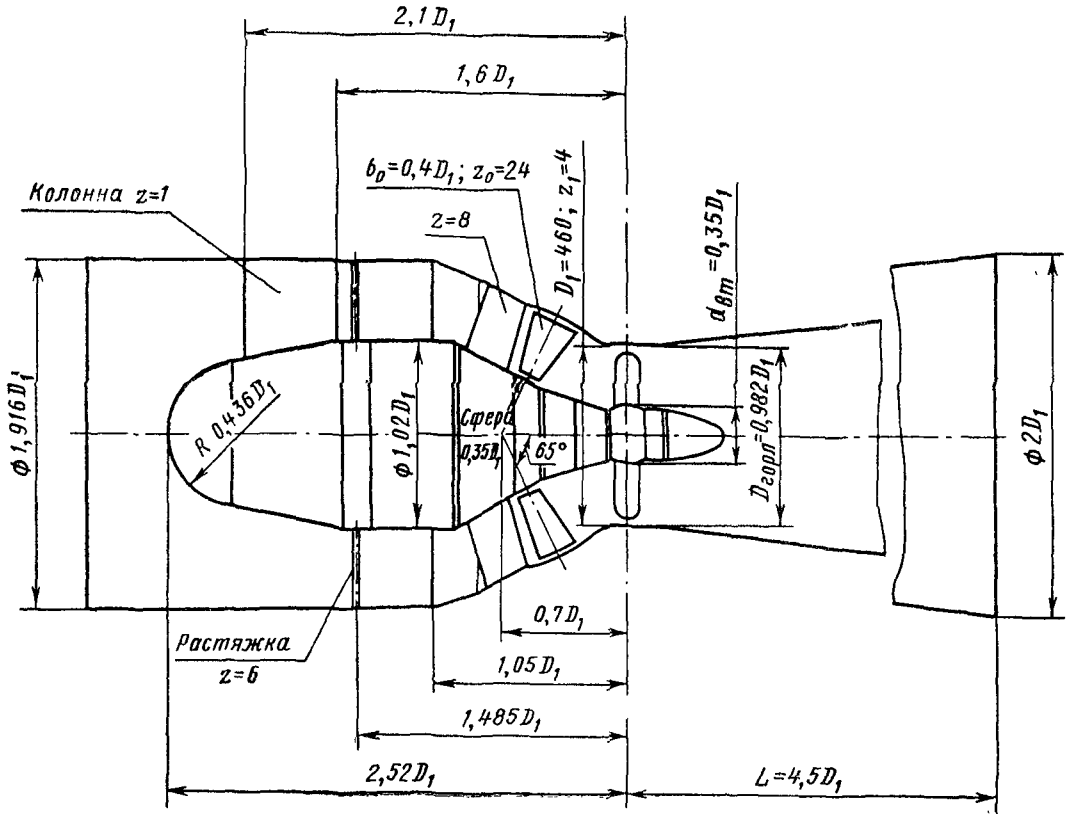
Черт. 8

Разгонная характеристика гидротурбины ПЛ 15/826-ГК-46
№ 2618 ЛМЗ



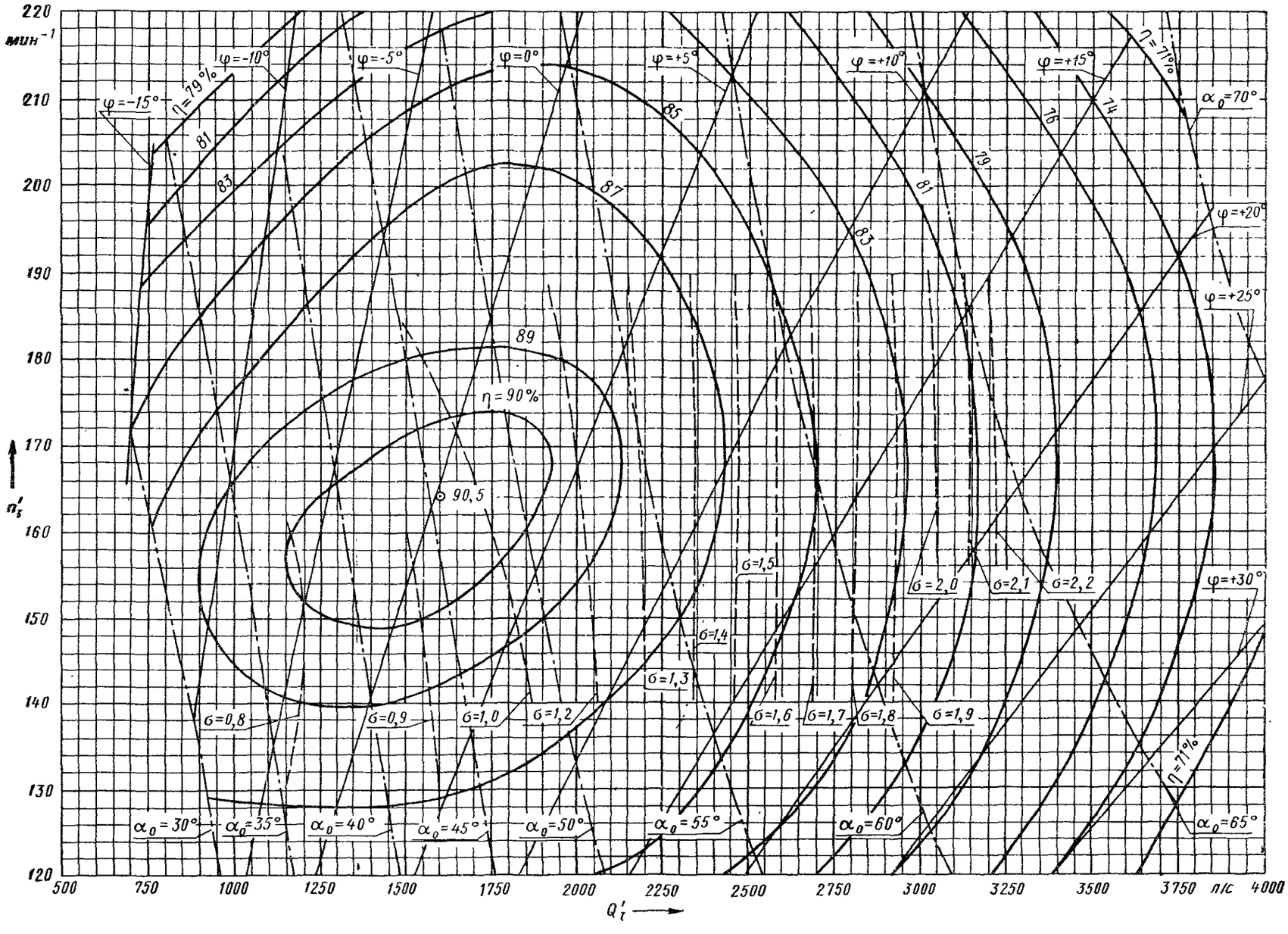
Черт. 9

Проточная часть модели гидротурбины ПЛ 15/984-ГК-46
(к универсальной характеристике № 2472 ХТГЗ)



Черт. 10

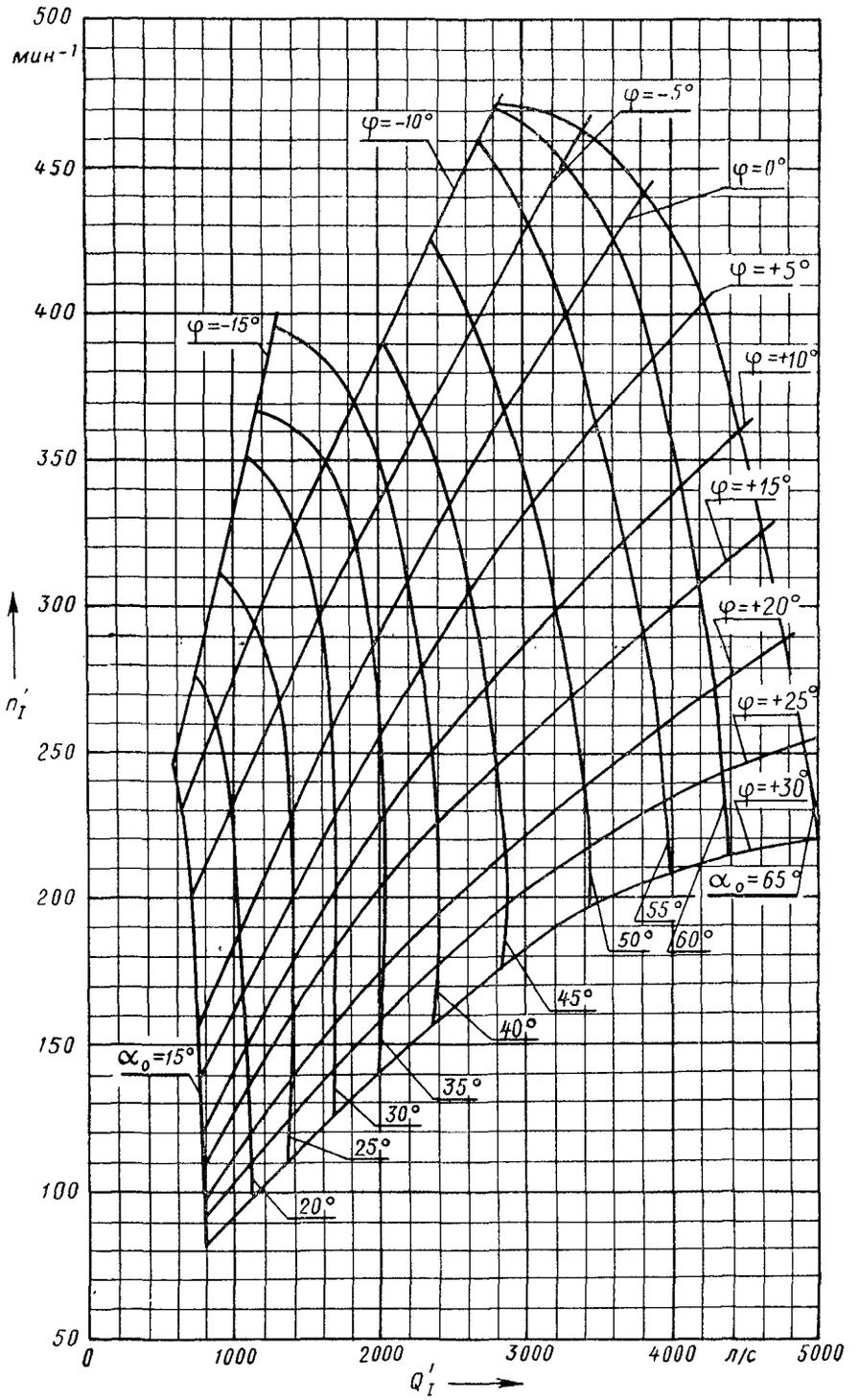
Универсальная характеристика гидротурбины ПЛ 15/984-ГК-46
№ 2472 ХТГЗ



Испытания проведены при напоре гидротурбины 3,6 м и температуре 18°С

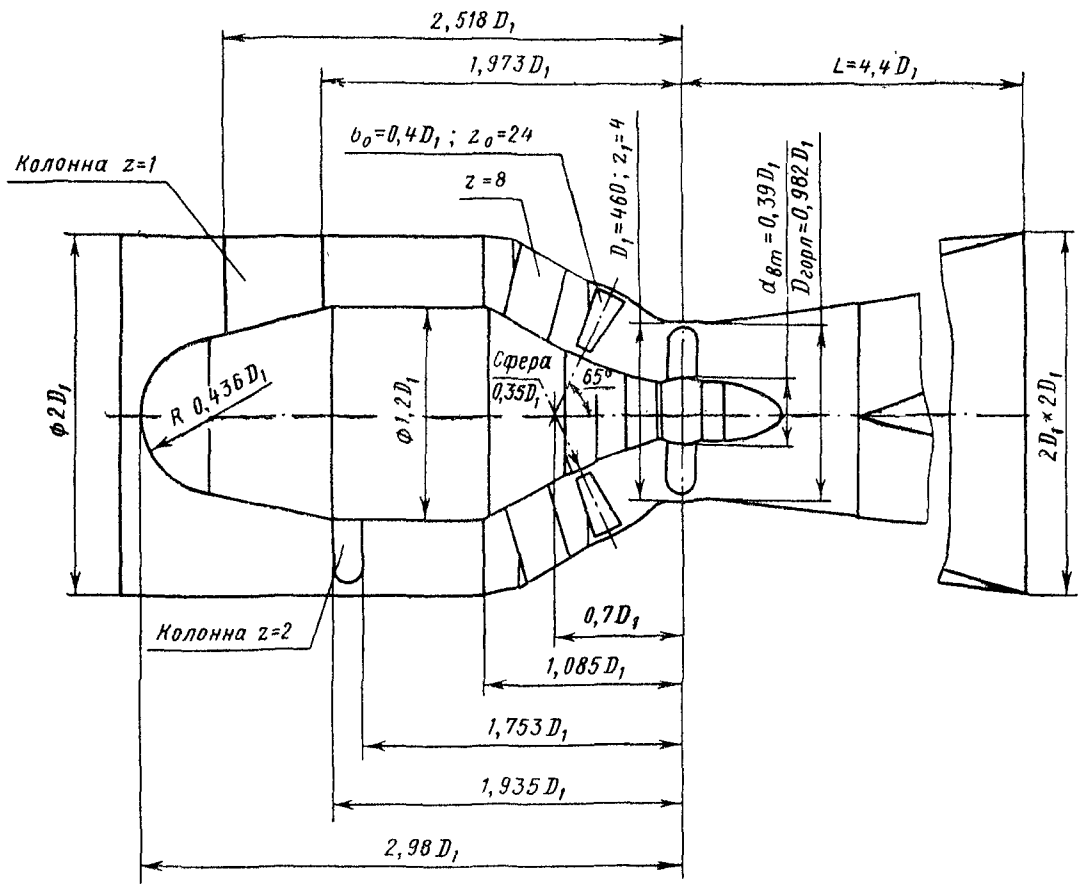
Черт. 11

Разгонная характеристика гидротурбины ПЛ 15/984-ГК-46
(к универсальной характеристике № 2472 ХТГЗ)



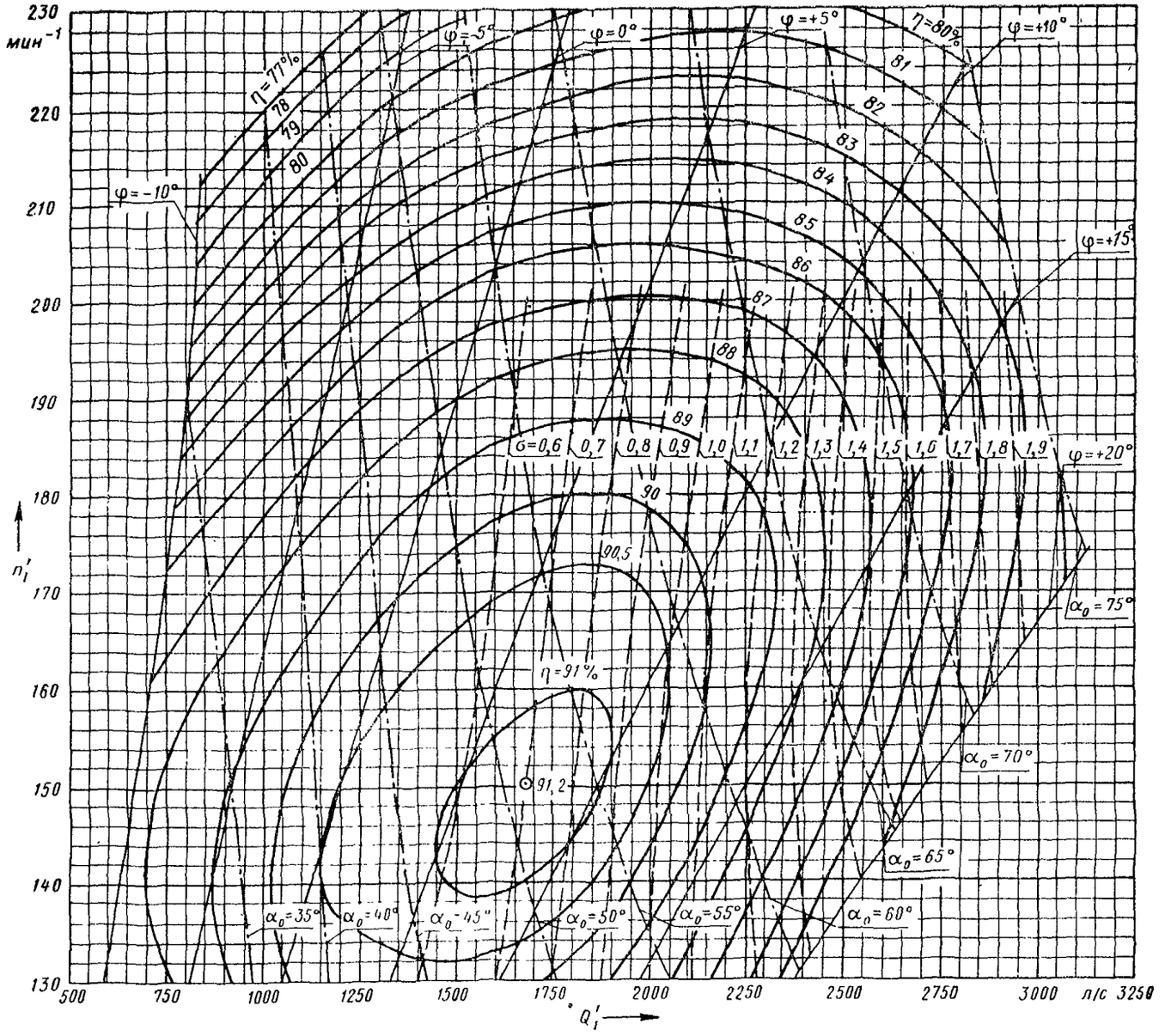
Черт. 12

Проточная часть модели гидротурбины ПЛ 25/3161-ГК-46
(к универсальной характеристике № 2572 ХТГЗ)



Черт. 13

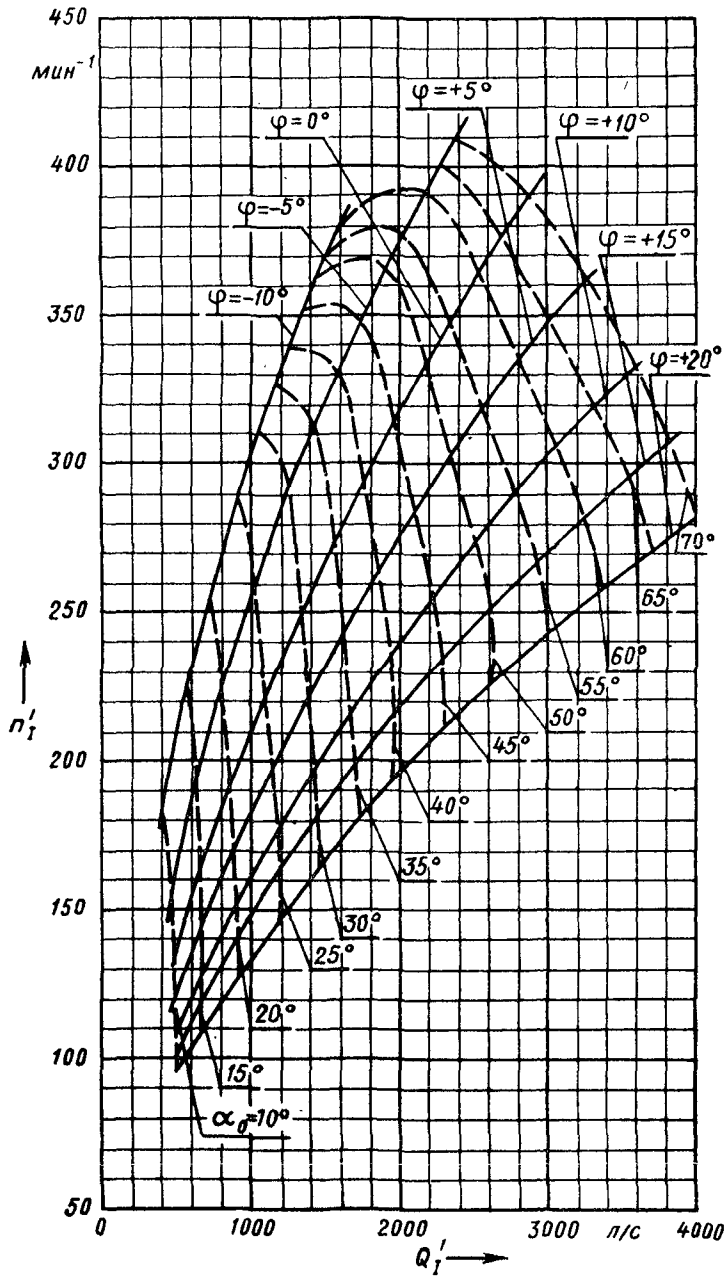
Универсальная характеристика гидротурбины ПЛ 25/3161-ГК-46
№ 2572 ХТГЗ



Испытания проведены при напоре гидротурбины 2,6 м и t=18°С

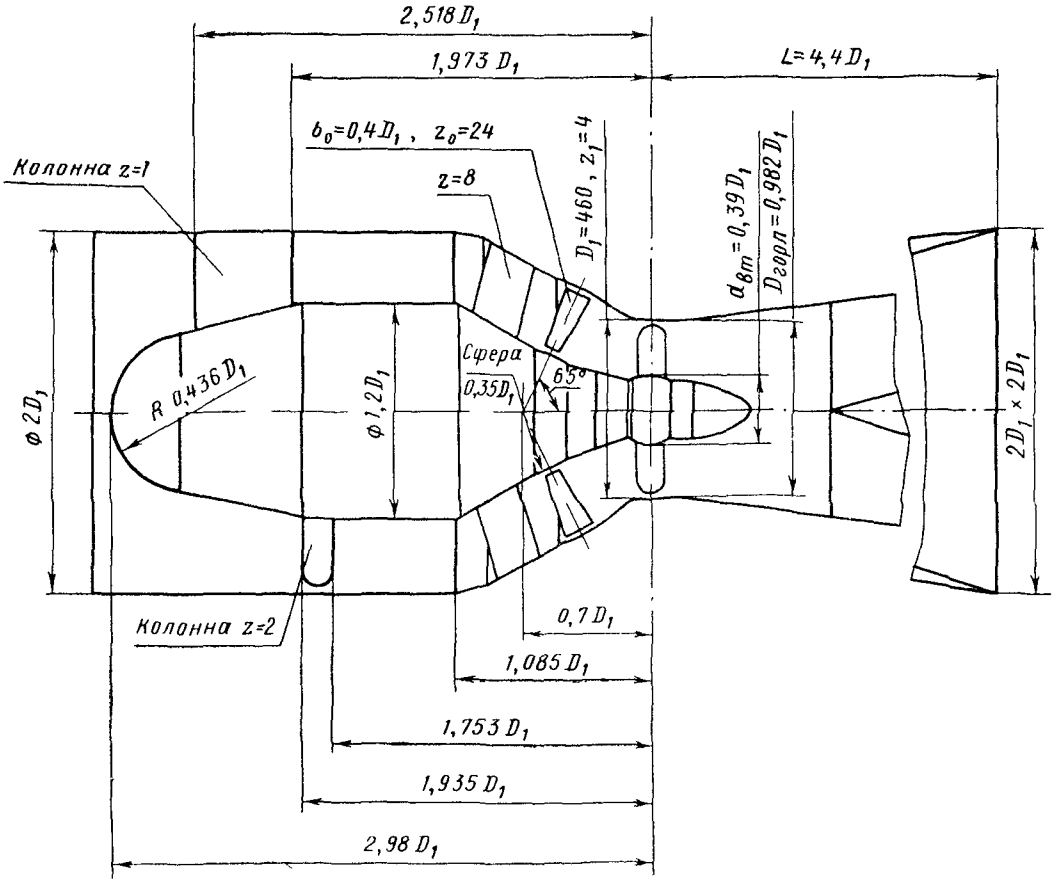
Черт. 14

Разгонная характеристика гидротурбины ПЛ 25/3161-ГК-46
(к универсальной характеристике № 2572 ХТГЗ)



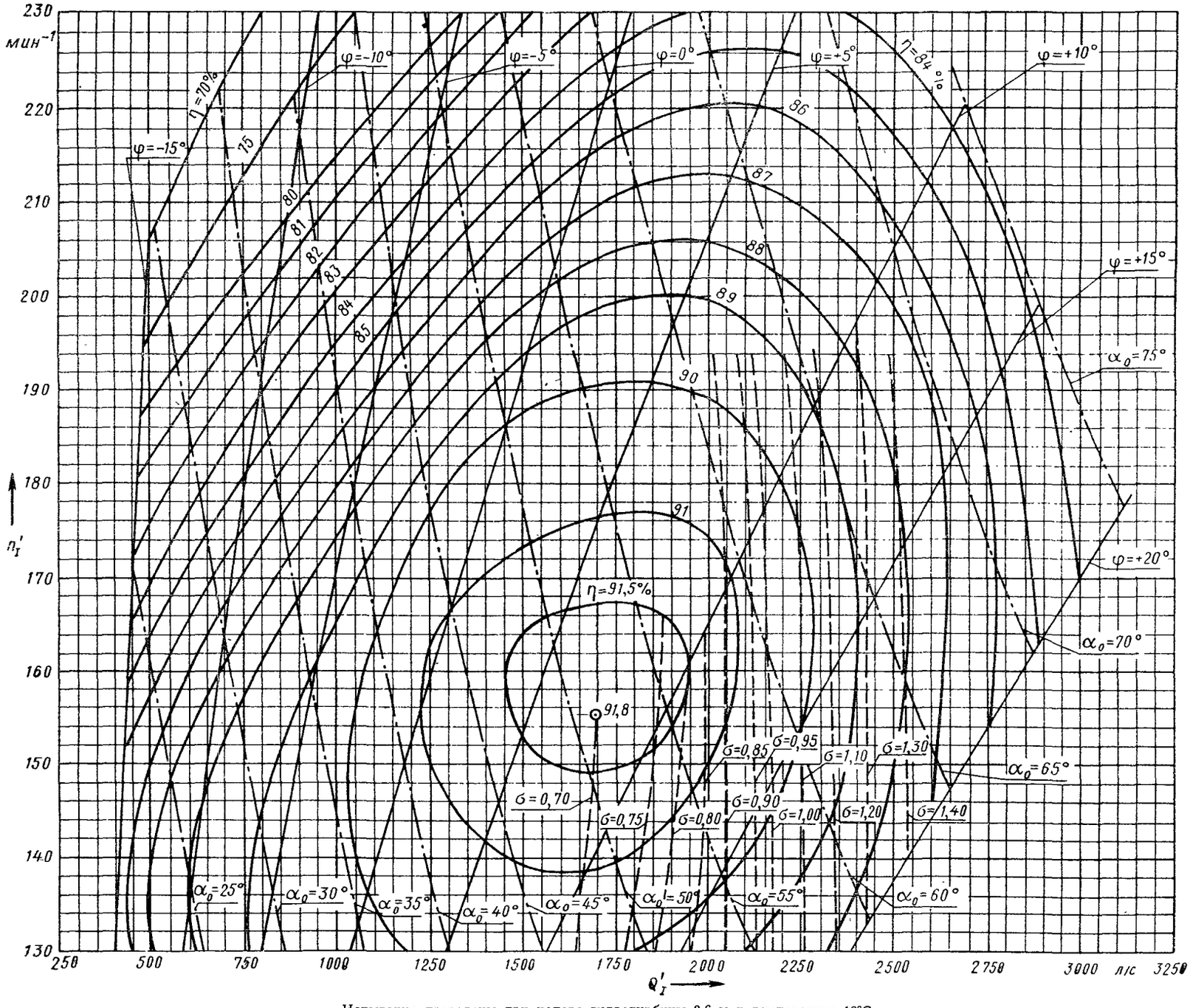
Черт. 15

Проточная часть модели гидротурбины ПЛ 25/3166-ГК-46
(к универсальной характеристике № 2574 ХТГЗ)



Черт. 16

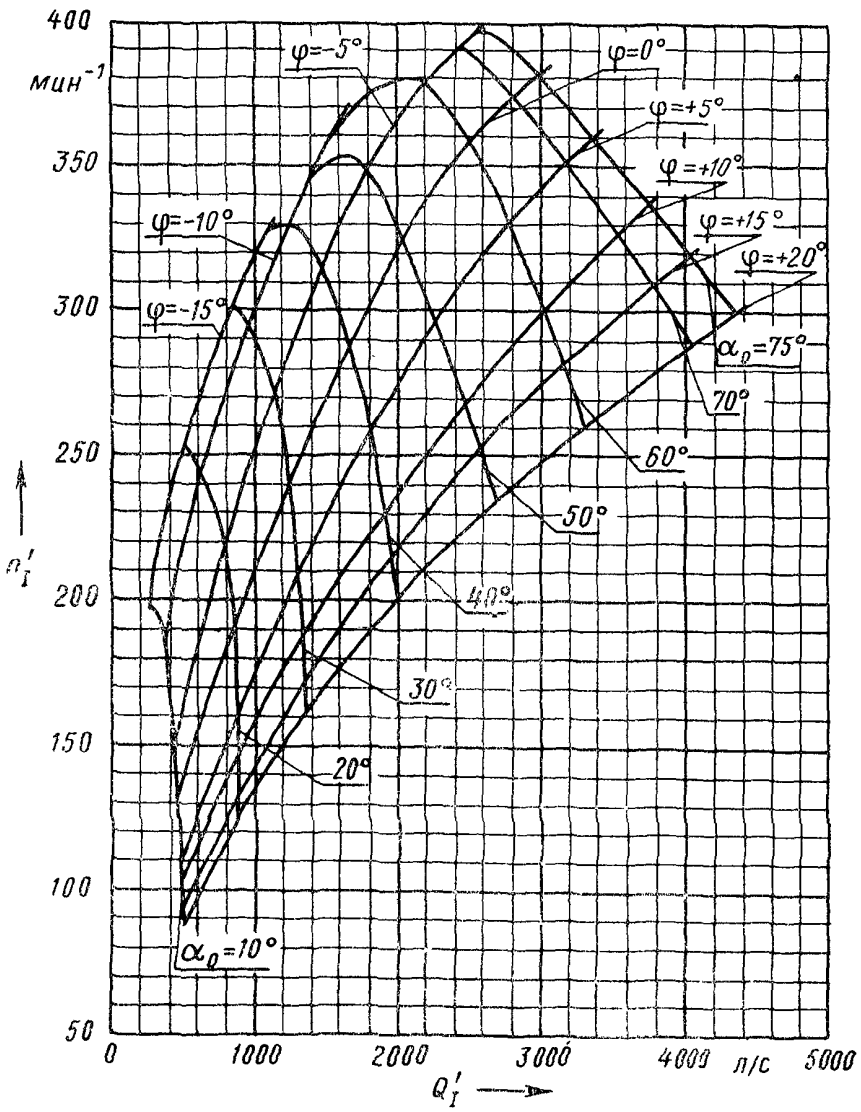
Универсальная характеристика гидротурбины ПЛ 25/3166-ГК-46
№ 2574 ХТГЗ



Испытания проведены при напоре гидротурбины 3,6 м и температуре 18°С

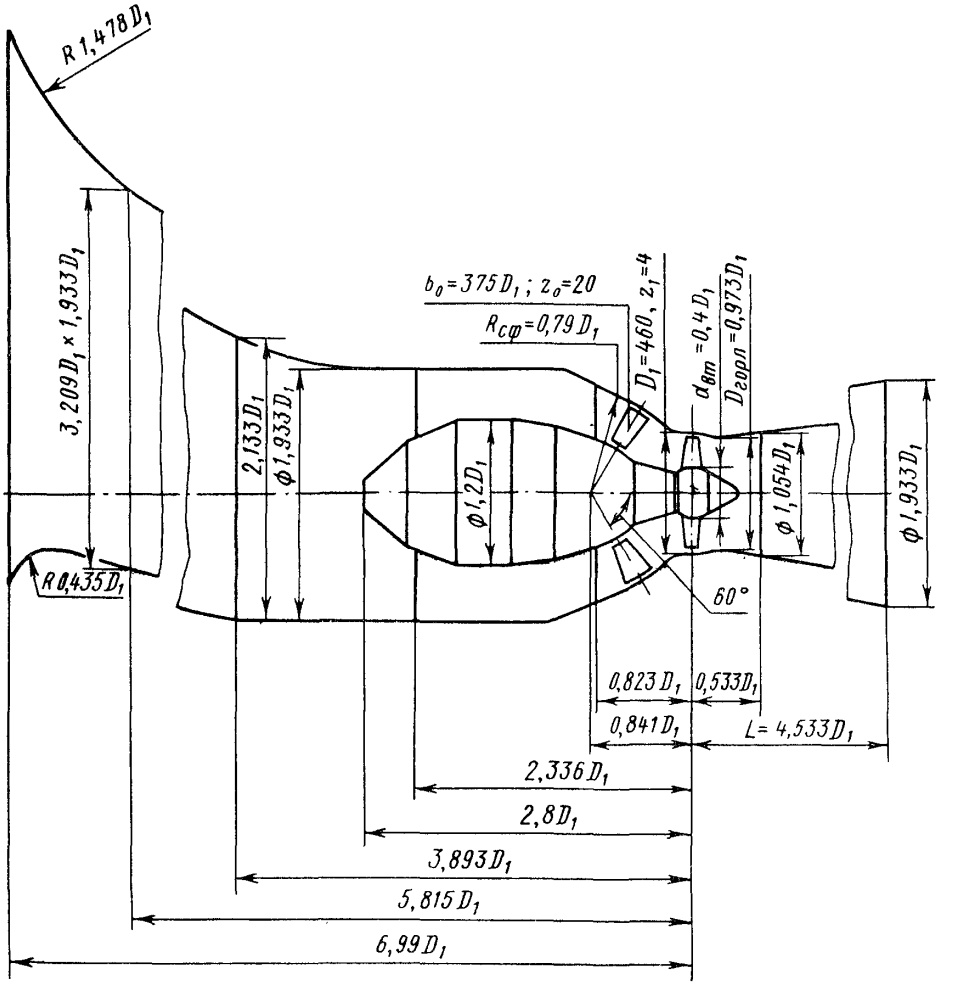
Черт. 17

Разгонная характеристика гидротурбины ПЛ 25/3166-ГК-46
(к универсальной характеристике № 2574 ХТГЗ)



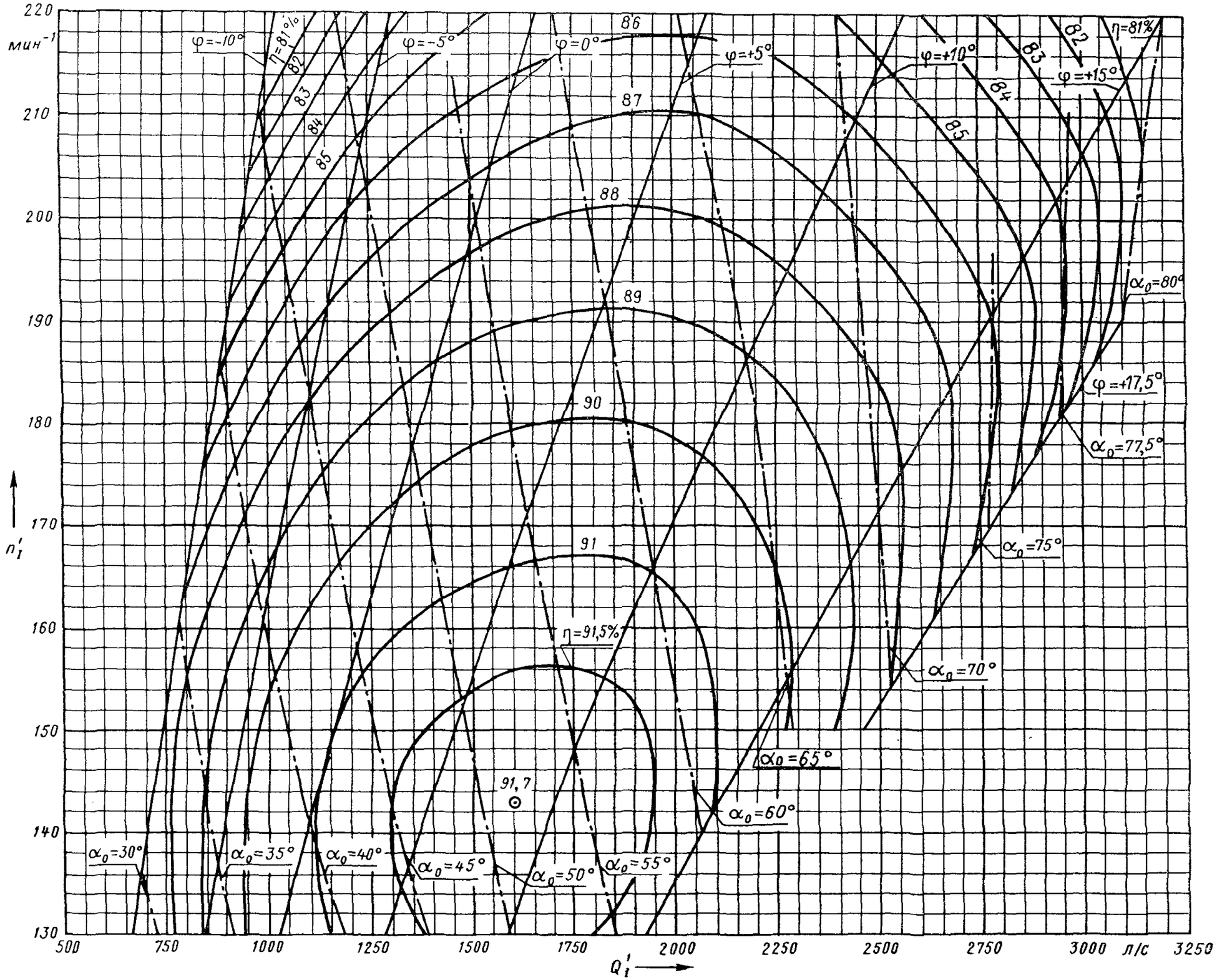
Черт. 18

Проточная часть модели гидротурбины ПЛ 25/853б-ГК-46
(к универсальной характеристике № 2670 ЛМЗ)



Черт. 19

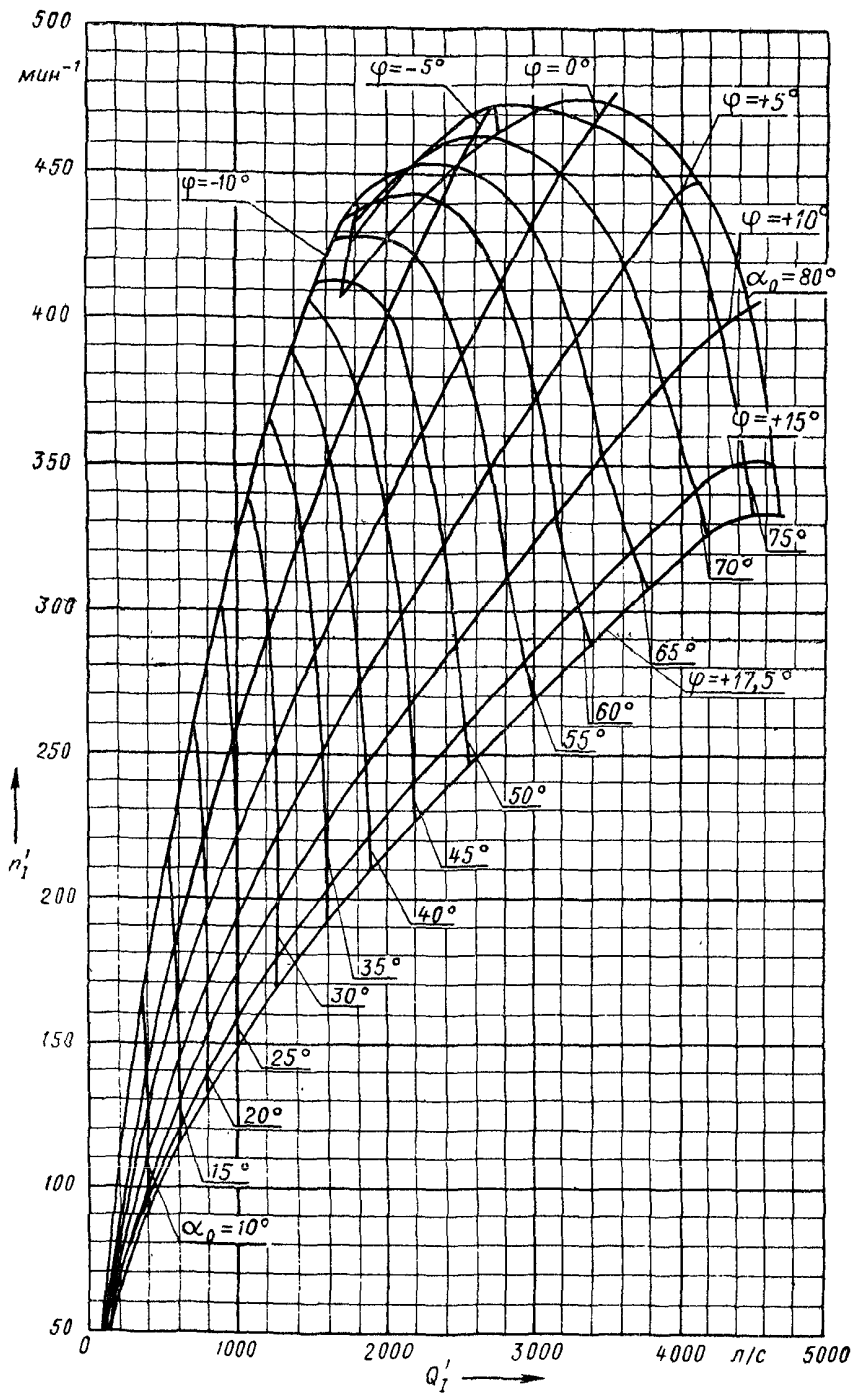
Универсальная характеристика гидротурбины ПЛ 25/853б-ГК-46
№ 2670 ЛМЗ



Испытания проведены при напоре гидротурбины от 2,5 до 3 м и температуре 18°С

Черт. 20

Разгонная характеристика гидротурбины ПЛ 25/853б-ГК-46
№ 2671 ЛМЗ



Черт. 21

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ В ТЕКСТЕ ОСТ 108.023.107—85

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта стандарта
МЭК Публикация 193	Международный код модельных приемо-сдаточных испытаний гидравлических турбин	2.12; 3 приложения 2
МЭК Публикация 193А	Первое дополнение к международному коду модельных приемо-сдаточных испытаний гидравлических турбин	2.12; 3 приложения 2
МЭК Публикация 609	Международный код по оценке кавитационных разрушений в гидравлических турбинах, аккумулирующих насосах и насос-турбинах	5 приложения 1

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ОТРАСЛЕВОГО СТАНДАРТА

Изм.	Номера листов (страниц)				Номер документа	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

СОДЕРЖАНИЕ

ОСТ 108.023.107—85. Турбины гидравлические горизонтальные капсульные Типы, основные параметры и размеры 1

ОСТ 108.023.109—85. Турбины гидравлические вертикальные поворотно-лопастные диагональные. Типы, основные параметры и размеры 37

ОСТ 108.023.108—84. Турбины гидравлические вертикальные ковшовые. Типы, основные параметры и размеры 73

ОСТ 108.023.105—84. Турбины гидравлические вертикальные поворотно-лопастные осевые. Конструктивные схемы 89

ОСТ 108.023.06—84. Турбины гидравлические вертикальные радиально-осевые Конструктивные схемы 103

РТМ 108.023.20—83. Турбины гидравлические вертикальные поворотно-лопастные осевые и радиально-осевые. Предельная металлоемкость 117

Редакторы: *С. В Иовенко, Н. М. Суханова*

Технический редактор *А. Н. Крупенева* Корректор *Л. А. Крупнова*

Сдано в набор 28.05.86. Подписано к печ. 13.11.86. Формат бум 60×90¹/₈

Объем 16.5 печ. л. Тираж 150 Заказ 111. Цена 3 р. 30 к.

НПО ЦКТИ. 194021, Ленинград, Политехническая ул., д. 24

gost.e-ecolog.ru