

Например:

Таблица 2.1.1

Количество туристов проживающих в гостинице «Нева» в мае

456		566		
567		678		

Окончание таблицы 2.1.1

Образец оформления рисунков

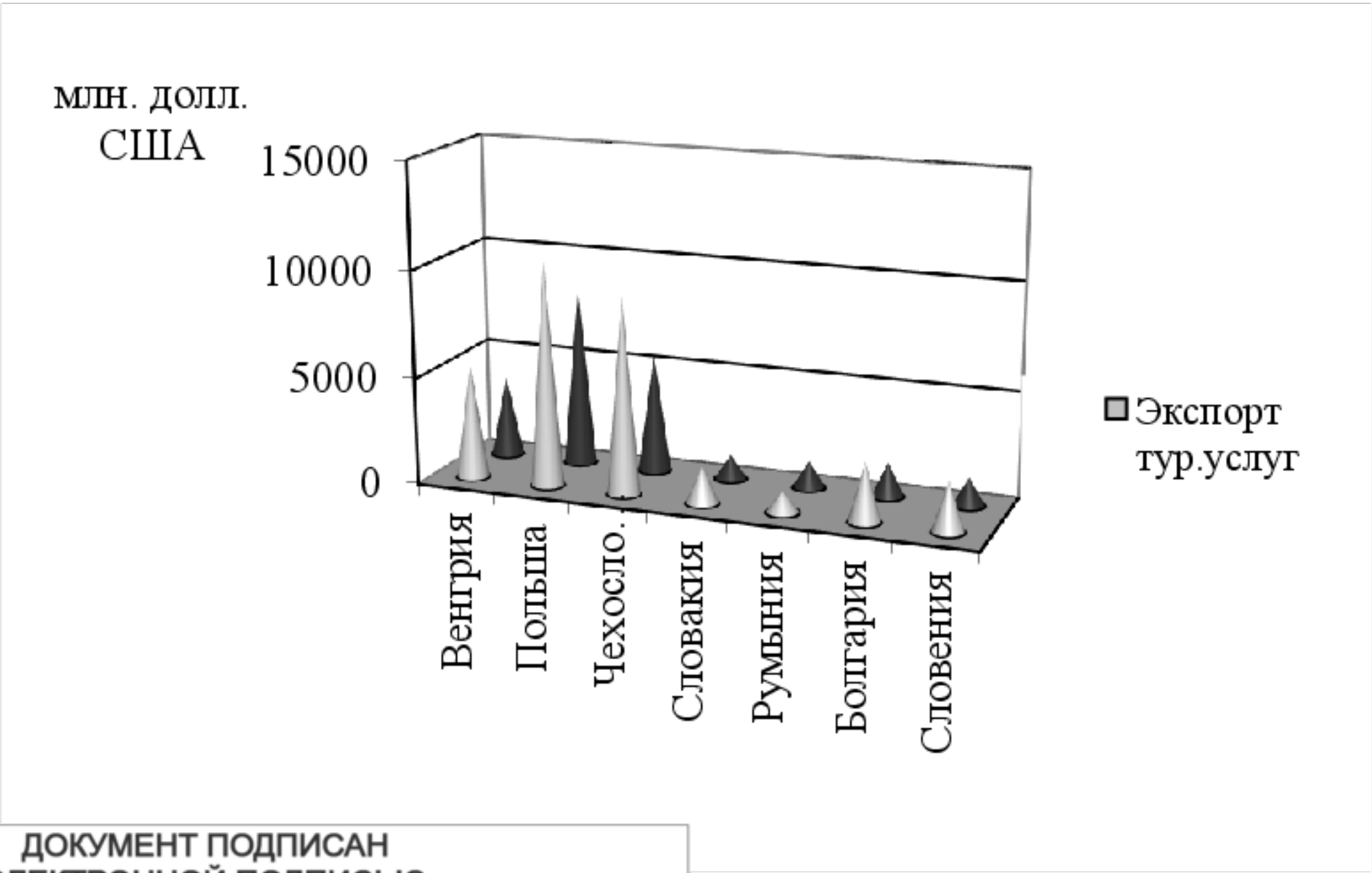


Рисунок 2. Экспорт и импорт туристических услуг в 2014, млн.руб.

Оформление ссылок

При ссылке в тексте на источники нужно писать порядковый номер источника в списке использованных источников. Порядковый номер источника заключается в квадратную скобку. Если ссылаетесь на конкретную страницу данного источника, то эта страница тоже указывается. Например: [9], [9, с. 123].

Сноски оформляются внизу страницы, на которой расположен текст примечания. Для этого в конце текста примечания ставится звездочка (*) или цифра (¹), которая обозначает порядковый номер примечания. Например:

¹Федоров Г.М. Социально-экономическое развитие Калининградской области: учебное пособие. Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2016. С. 25.

Если на одной и той же странице цитируется одна и та же книга, во второй сноске можно не повторять полностью ее название;

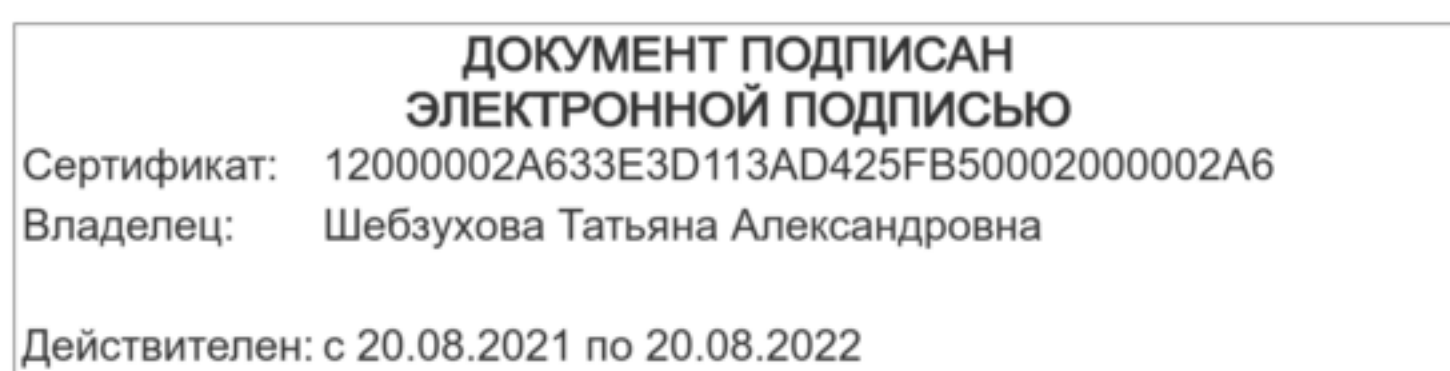
¹ Там же. С. 34.

Если та же книга цитируется на других страницах курсовой работы, то указывается ее автор, а вместо названия пишется «Указ. соч.». Например:

¹Федоров Г.М. Указ. соч. С. 5.

Графическая часть проекта выполняется на компьютере на стандартном листе чертежной бумага формата А1 и должна содержать:

- принципиальная электрическая схема проектируемой сети (А1);
- промежуточная одноцепная опора (А1);



Последовательность выполнения задания

Руководство курсовой работой начинается с выдачи задания студентам. В этот период необходимым условием, обеспечивающим эффективность дальнейшего руководства, является индивидуальная беседа руководителя со студентом по заданию. В ходе беседы руководитель должен выяснить степень подготовленности студента к выполнению данного задания, рекомендовать необходимую литературу и информировать о порядке выполнения задания.

Одной из важных форм руководства является предварительный просмотр выполненного курсовой работы. После проверки руководителем выполнения одного этапа работы студенту (в случае положительного заключения) разрешается перейти к следующему этапу.

В целом последовательность выполнения курсовой работы можно представить в виде следующих этапов работы:

- первый этап (1-2 неделя) - составление плана работы и календарного плана работы на весь период;
- второй этап (3-4 неделя) - систематическая работа над литературой: сбор и анализ материала по рассматриваемой теме;
- на третьем этапе (5-16 недели) – работа над основной частью курсовой работы, которая содержит теоретическую и расчетную части;
- на четвертом этапе (17-18 недели) – оформление и предоставление работы на кафедру.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Описание тепловой схемы типа (СОГЛАСНО ВАРИАНТУ)

Описание составляется из справочного пособия «Бойко Е.А., Тепловые электрические станции (паротурбинные энергетические установки ТЭС): Справочное пособие, Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006».

В справочном пособии представлены энергетические стационарные паровые турбины мощностью 25 МВт и выше выпускаемые производственными объединениями турбостроения «Ленинградский Металлический завод» и «Турбомоторный завод имени К.Е. Ворошилова», предназначенные для привода электрических генераторов трехфазного тока. Даны технические характеристики и описание конструктивных особенностей паротурбинных установок и вспомогательного оборудования.

РАСЧЕТНЫЙ РАЗДЕЛ

Анализ тепловой схемы турбоустановки (Пример описания)

Свежий пар из котла ПГ с параметрами 13,5 МПа, 560 °С через группу регулирующих клапанов поступает в ЦВД, после чего направляется по холодной нитке промежуточного перегревателя парового котла $P_{п.п} = 2,7 \text{ МПа}$ и температурой пара после паромперегрева 560 °С подводится через стопорные и регулирующие клапана в середину двухпоточного ЦНД. Затем пар поступает в конденсатор, в котором конечное давление составляет $P_{к.ср} = 0,0028 \text{ МПа}$.

Турбина имеет семь регенеративных отборов пара: четыре- из ЦВД, три- из ЦНД. Конденсат турбины проходит через охладитель эжекторов ОЭ и ПУ, в одном смешивающем и трех поверхностных ПНД. К первому по ходу ПНД поступает добавочная вода. Далее попадает в деаэратор с давлением

$P_3 = 0,65 \text{ МПа}$ ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Добавочная вода питательным насосом прокачивается через три

ПВД. Вода из котла поступает в расширитель, часть которой идет на ПВД-2, часть в охладитель.

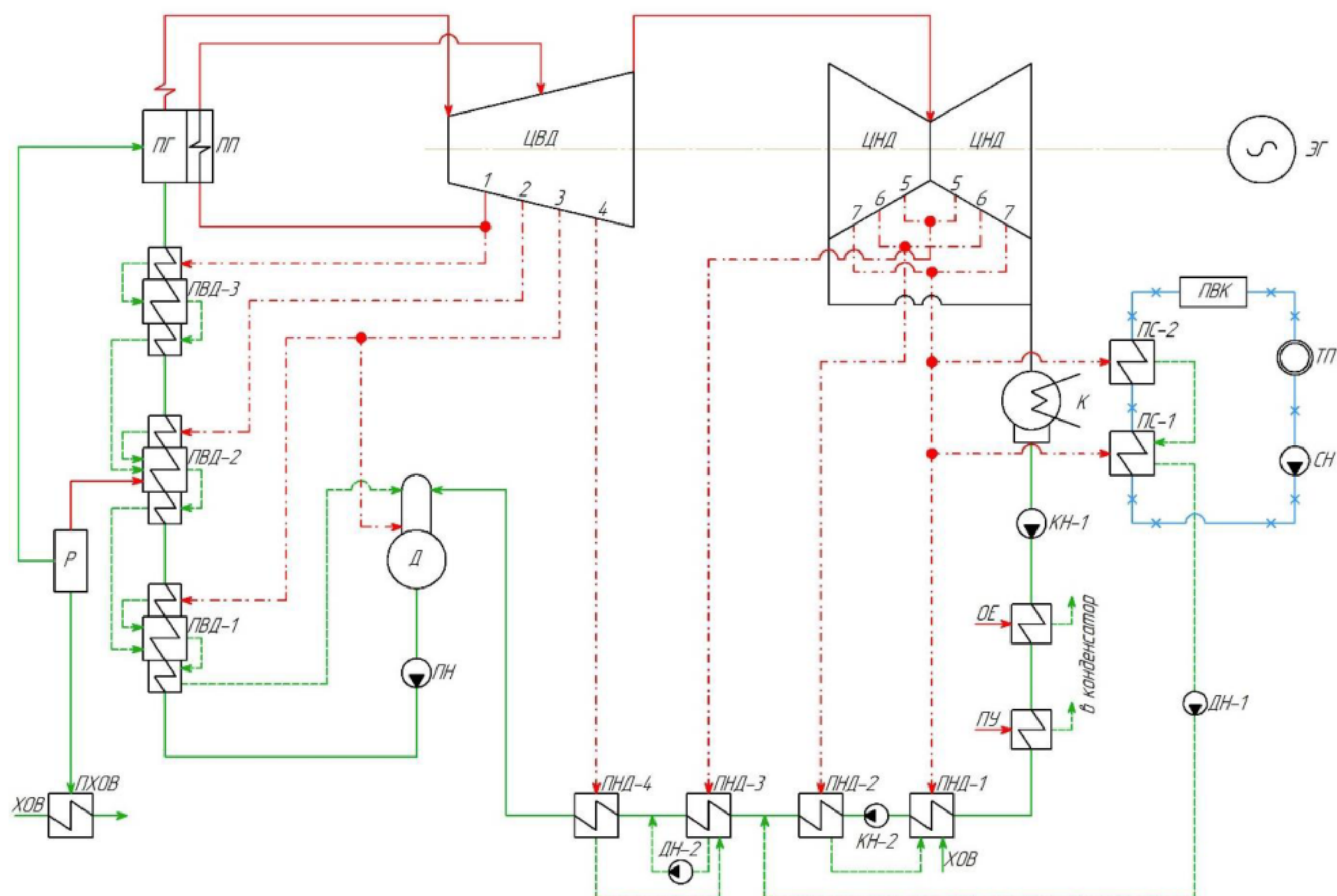


Рисунок 2.1 – Принципиальная тепловая схема турбоустановки К-160-

130

Определение давлений пара в отборах турбины

Произведем расчет пара в отборах турбины. Порядок расчета давлений в регенеративных отборах следующий. Определяют значения подогрева питательной воды в тракте высокого давления $\Delta t_{нв}$ и подогрева основного конденсата в тракте низкого давления $\Delta t_{ок}$.

Для тракта высокого давления:

$$\Delta t_{ng} = t_{ng} - t_0;$$

где: $t_{нг}$ – температура питательной воды. Определённая по давлению P_{III}

t_0 – температура насыщения при давлении в деаэраторе P_0 .

По давлению в деаэраторе равному P_d , находим температуру насыщения и энтальпию согласно таблице ПЗ приложения.

Для тракта низкого давления:

$$\Delta t_{OK} = t_{OK} - t'_K$$

где: t'_K – температура насыщения при давлении в конденсаторе P_K ,

t_{OK} – температура основного конденсата на входе в деаэратор.

$$t_{OK} = t_\partial - \Delta t_\partial$$

где: Δt_∂ – подогрев основного конденсата в деаэраторе; принимается в режиме проектирования $\Delta t_\partial = 12-15$ °C [1].

По давлению в конденсаторе P_K , находим температуру насыщения и энтальпию согласно таблице ПЗ приложения 1.

Определяем значения подогрева питательной воды в каждом подогревателе высокого давления Δt_{nej} и подогрев основного конденсата в каждом подогревателе низкого давления Δt_{OKj} согласно формуле:

$$\Delta t_{nej} = \Delta t_{ne} / Z_{nev}$$

где: Z_{nev} – число регенеративных подогревателей высокого давления (ПВД).

$$\Delta t_{OKj} = \Delta t_{OK} / Z_{nnd}$$

где: Z_{nnd} – число регенеративных подогревателей низкого давления (ПНД).

Определим температуры основного конденсата за каждым подогревателем низкого давления:

Давления пара в подогревателях определяем по температуре (Таблица П2) насыщения, которая определяется как:

$$t_s = t_{OK(ne)j} + \Theta$$

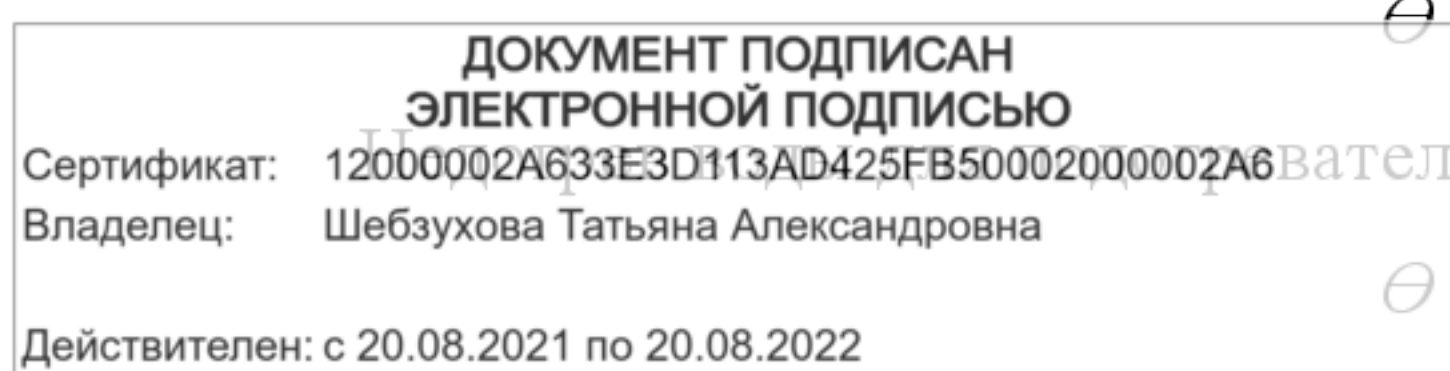
где: Θ – недогрев воды до температуры.

Недогрев воды для подогревателей высокого давления (ПВД):

$$\Theta = 2-5$$
 °C

Недогрев воды для подогревателей низкого давления (ПНД):

$$\Theta = 1-3$$
 °C



Недогрев воды для подогревателей смешивающего типа:

$$\Theta = 0^{\circ}\text{C}$$

Согласно техническому заданию курсового проекта, что первый по ходу подогреватель низкого давления смешивающего типа и недогрев воды равен нулю. Тогда определим давления пара в подогревателях низкого и высокого давления.

Давление пара в отборах турбины определяется как:

$$P_{отб} = 1,05 \cdot P_{sj}$$

Давление пара в производственном отборе обычно известно, оно задается тепловым потребителем.

Построение процесса расширения пара в турбине и турбоприводе

Следующим этапом проектирования является построение процесса расширения пара в турбине.

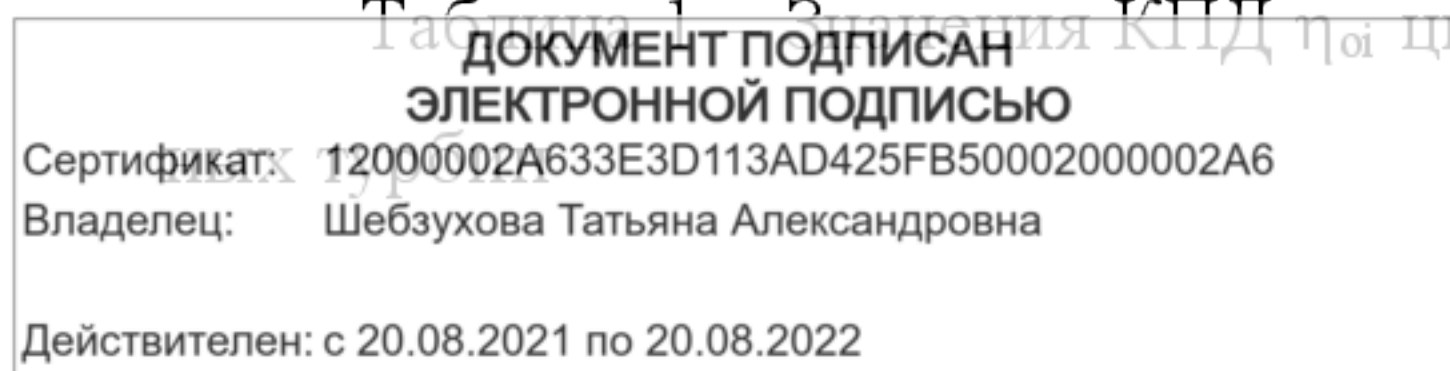
Процесс необходим для определения параметров пара в отборах турбины и действительных теплоперепадов турбины и турбопривода.

В процессе расширения на отдельных участках пар подвергается дросселированию из-за гидравлического сопротивления паровпускных органов (стопорного и регулирующих клапанов), тракта промежуточного перегрева, перепускных труб, регулирующих органов регулируемых отборов, выхлопного патрубка.

При построении учитывается отклонение действительного процесса расширения пара в цилиндрах турбины от изоэнтропы, наклон процесса определяется относительным внутренним КПД η_{oi} цилиндра.

Значения внутреннего относительного КПД представлено в таблице 1.

Таблица 1. Значения КПД η_{oi} цилиндров некоторых типов отечествен-



Тип турбины	Относительный внутренний КПД η_{oi} цилиндров			
	ЦВД	ЦСД	ЦНД	Турбопривод
К-100-90	0,878	-	0,747	-
К-160-130	0,845	0,879	0,866	-
К-200-130	0,845	0,882	0,866	-
К-300-240	0,855	0,901	0,846	0,820
К-500-240	0,875	0,914	0,880	0,786
К-800-240	0,876	0,892	0,842	0,780
К-1200-240	0,862	0,882	0,830	0,760
К-1000-60/3000	0,830	-	0,820	-
Т-25-90	0,810	-	0,500	-
Т-50-130	0,852	-	0,650	-
Т-100-130	0,803	0,840	0,800	-
Т-175-130	0,851	0,872	0,779	-
Т-180-130	0,851	0,872	0,779	-
Т-210-130	0,851	0,872	0,779	-
Т-250-240	0,815	0,901	0,824	0,760
Т-300-240	0,815	0,901	0,824	0,760
ПТ-12-90/10	0,769	0,802	0,774	-
ПТ-25-90/10	0,794	0,755	0,600	-
ПТ-50-130/13	0,799	0,885	0,456	-
ПТ-60-130/13	0,801	0,839	0,692	-
ПТ-75-130	0,801	0,839	0,692	-
ПТ-80-130	0,801	0,839	0,692	-
ПТ-135-130	0,817	0,818	0,700	-
ПТ-140-130	0,817	0,818	0,700	-
ПТ-165-130	0,817	0,818	0,700	-

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Построение процесса расширения пара в турбине производится с помощью H-S диаграммы расширения водяного пара. Диаграмма представлена в приложении (Рисунок П1).

Определяем начальные параметры пара в точке 0:

Определяем энтальпию:

$$h_0 = f(P_0; t_0)$$

где: P_0 — начальное давление;

t_0 — начальная температура.

Определяем энтропию:

$$s_0 = f(P_0; t_0)$$

Определим параметры в точке 0', с учетом 5% потери пара в стопорных клапанах:

$$P'_0 = 0,95 \cdot P_0$$

Так как в стопорно-регулирующей арматуре происходит процесс дросселирования пара (изоэнтальпный процесс), то есть:

$$h'_0 = h_0$$

Тогда энтропия:

$$s'_0 = f(P'_0; h_0)$$

Соединим точки 0 и 0'.

Определим параметры пара в точке h_{1t} :

$$h_{1t} = f(S'_0; P_1)$$

где: P_1 — конечное давление в холодной нитке промнагревателя.

$$h_{1t} = f(S'_0; P_1)$$

Соединим точки h_{1t} и 0'.

Найдем параметры пара в точке 1:

Располагаемый перепад ЦВД:

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

$$H_0^{ЦВД} = h_0 - h_{1t}$$

$$H_i^{ЦВД} = H_0^{ЦВД} \cdot \eta_{oi}^{ЦВД}$$

где: $\eta_{oi}^{ЦВД}$ – КПД ЦВД (приведены в таблице 1).

Тогда энтальпия в точке 1 составит:

$$h_1 = h_0 - H_i^{ЦВД}$$

Соединим точки 1 и 0'.

Определим параметры в точке III:

Давление пара за паропрогревателем с учетом 10% потерь определяется:

$$P_{III} = 0,9 \cdot P_1$$

Энтальпия пара за паропрогревателем составит:

$$h_{III} = f(P_{III}; t_{III})$$

где: t_{III} – температура пара после промнагрева.

$$h_{III} = f(P_{III}; t_{III})$$

Определим параметры в точке III':

Давление на входе в ЦСД с учетом потерь давления в отсечных клапанах:

$$h'_{nn} = h_{nn}$$

$$P'_{III} = 0,97 \cdot P_{III}$$

Соединим точки 1-III-III'.

Определим параметры отборов в ЦСД:

Точка h_{2t} :

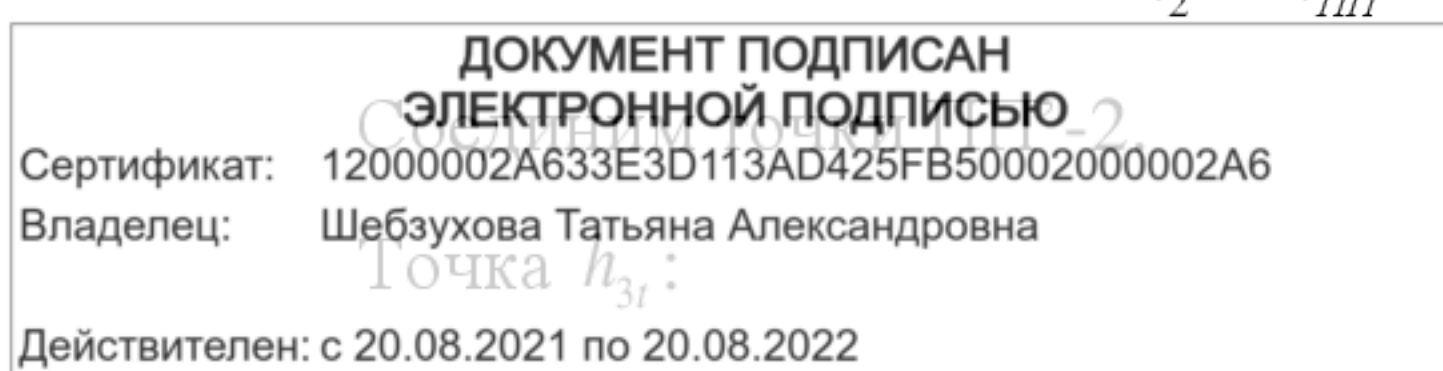
$$h_{2t} = f(S'_{III}; P_2)$$

где: P_2 – давление пара во 2-ом отборе турбины.

$$h_{2t} = f(S'_{III}; P_2)$$

Точка h_2 :

$$h_2 = h_{III} - \eta_{oi}^{ЦНД} \cdot (h_{III} - h_{2t})$$



$$h_{3t} = f(S'_{III}; P_3)$$

где: P_3 – давление пара в 3-ем отборе турбины.

$$h_{3t} = f(S'_{III}; P_3)$$

Точка h_3 :

$$h_3 = h_{III} - \eta_{oi}^{ЦНД} \cdot (h_{III} - h_{3t})$$

Соединим точки 2-3.

Точка h_{4t} :

$$h_{4t} = f(S'_{III}; P_4)$$

где: P_4 – давление пара в 4-ом отборе турбины.

$$h_{4t} = f(S'_{III}; P_4)$$

Точка h_4 :

$$h_4 = h_{III} - \eta_{oi}^{ЦНД} \cdot (h_{III} - h_{4t})$$

Соединим точки 3-4.

Точка 4':

Определяем параметры пара на входе в ЦНД с учетом потерь в паропроводах:

$$P'_4 = 0,95 \cdot P_4$$

Энтальпия составит:

$$s'_{цнд} = f(P'_4; h_4)$$

Соединим точки 4-4'.

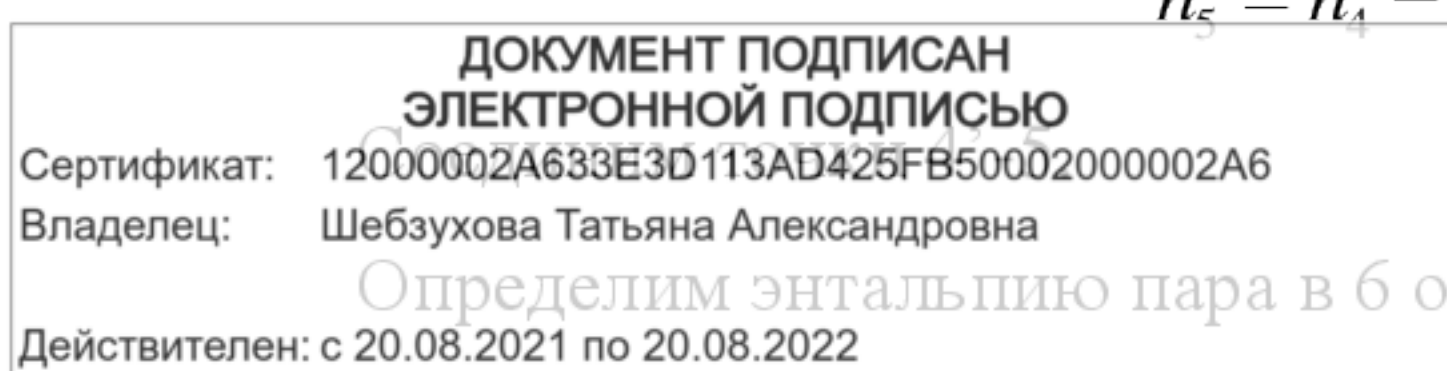
Найдем энтальпию пара в 5 отборе:

Точка h_{5t} :

$$h_{5t} = f(S'_{цнд}; P_5)$$

Точка h_5 :

$$h_5 = h_4 - \eta_{oi}^{ЦНД} \cdot (h_4 - h_{5t})$$



Определим энтальпию пара в 6 отборе:

Точка h_{6t} :

$$h_{6t} = f(S'_{\text{унд}}; P_6)$$

Точка h_6 :

$$h_6 = h_4 - \eta_{oi}^{\text{ЦНД}} \cdot (h_4 - h_{6t})$$

Соединим точки 5-6.

Определим энтальпию пара в 7 отборе:

Точка h_{7t} :

$$h_{7t} = f(S'_{\text{унд}}; P_7)$$

Точка h_7 :

$$h_7 = h_4 - \eta_{oi}^{\text{ЦНД}} \cdot (h_4 - h_{7t})$$

Соединим точки 6-7.

Определим энтальпию пара в конце процесса расширения:

Точка h_{kt} :

$$h_{kt} = f(S'_{\text{унд}}; P_k)$$

где: P_k – давление в конденсаторе.

Точка h_k :

$$h_k = h_{\text{III}} - \eta_{oi}^{\text{ЦНД}} \cdot (h_{\text{III}} - h_{kt})$$

Соединим точки 7-k.

Определим параметры пара в точке k':

Давление в конденсаторе с учетом потерь, составит:

$$P_{k'} = 0,97 \cdot P_k$$

Энтальпия пара:

$$h_{k'} = h_k$$

Соединим точки k –k'.

На **ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН** представлен процесс расширения пара в турбине постро-

ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

с помощью ТТ-Э диаграммы расширения водяного пара.

Действительный теплоперепад ЦВД:

$$H_i^{\text{ЦВД}} = h_0 - h_1$$

Действительный теплоперепад ЦСД:

$$H_i^{\text{ЦСД}} = h_{\text{ПП}} - h_4$$

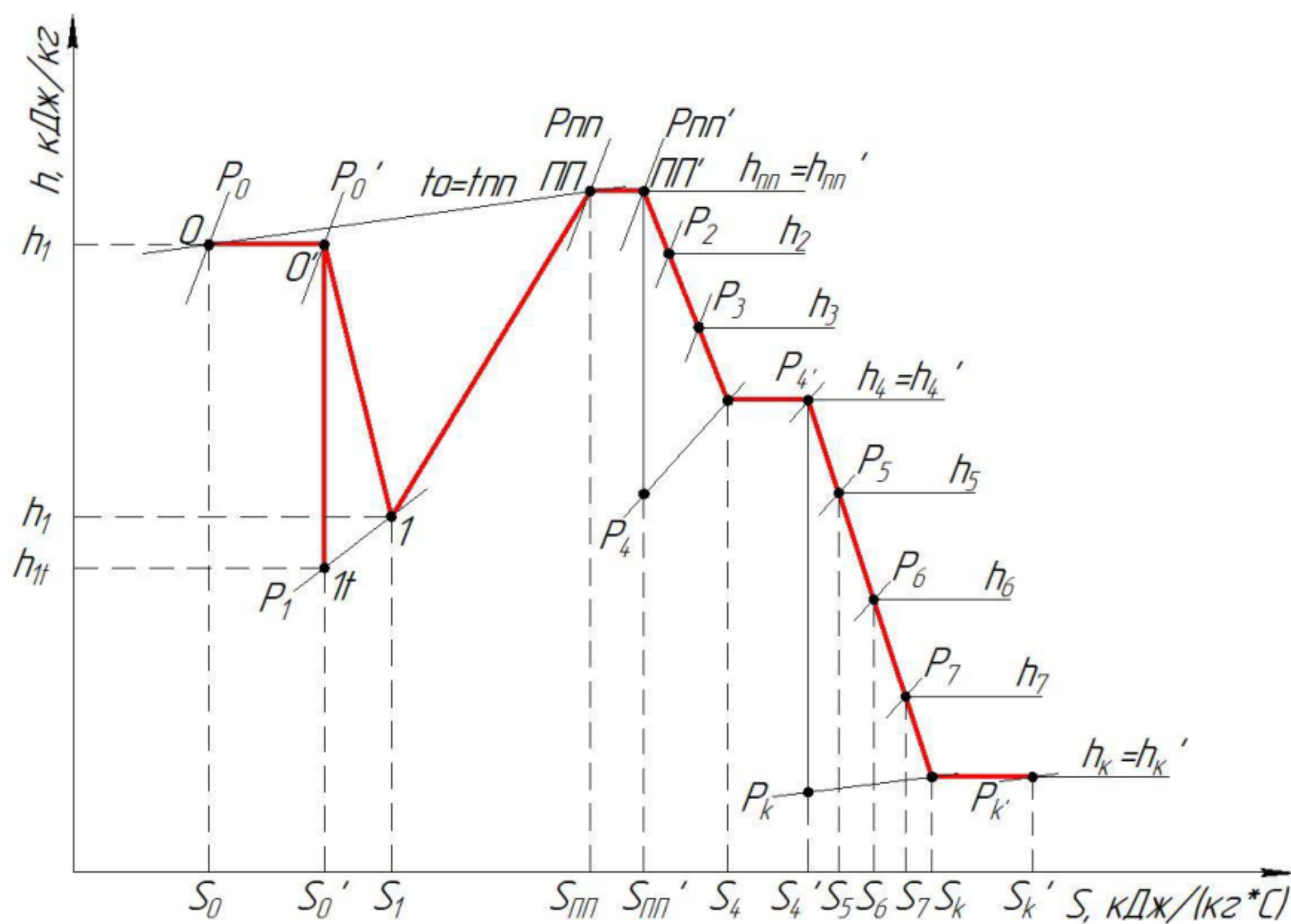


Рисунок 2.2 – Процесс расширения пара в турбине

Действительный теплоперепад ЦНД:

$$H_i^{\text{ЦНД}} = h_4 - h_k$$

Действительный теплоперепад турбины:

$$H_i = H_i^{\text{ЦВД}} + H_i^{\text{ЦНД}} + H_i^{\text{ЦСД}}$$

Значения давлений в подогревателях с учетом потерь давления в паропроводах определяются как:

$$P_{\Pi} = 0,95 \cdot P_{\text{отб}}$$

Для деаэратора:

$$P_{\Pi} = P_{\text{д}}$$

$$P_{\Pi} = P_K$$

Значения температуры питательной воды $t_{\text{пв}}$, за соответствующими подогревателями определяются с учетом недогрева воды до температуры насыщения θ по формуле:

$$t_{\text{пв}} = t_H - \Theta$$

Примечание:

Питательная вода проходит через подогреватели высокого давления (ПВД), находящиеся за питательным насосом, для них:

$$\Theta = 5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Основной конденсат проходит через подогреватели низкого давления (ПНД), находящиеся между конденсатным насосом и деаэратором, для них

$$\Theta = 3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Для остальных случаев принимаем:

$$\Theta = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

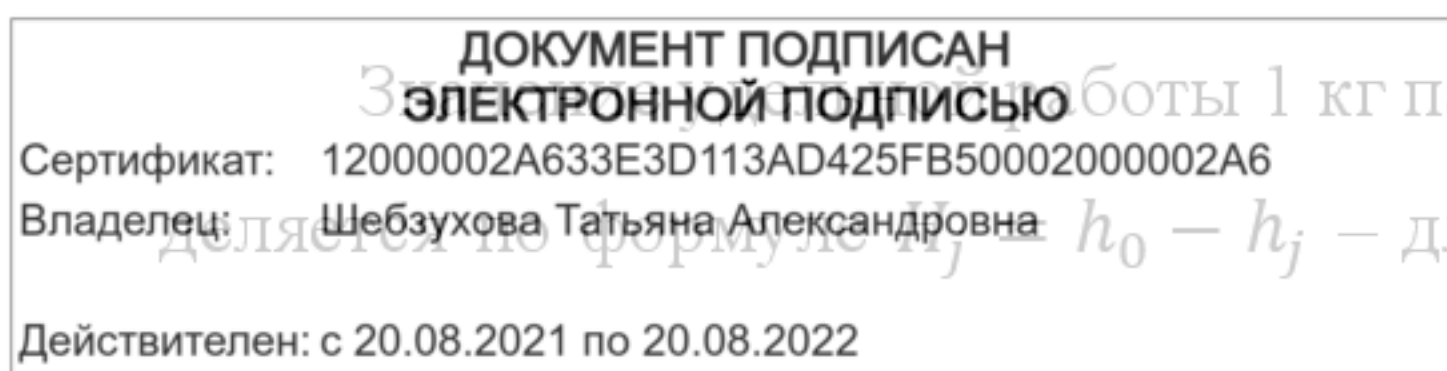
Значения давлений питательной воды $P_{\text{пв}}$, в подогревателях приближенно определяются как давления за питательным, конденсатным и сетевым насосами по формуле:

$$P_{\text{пв}} = 1,4 \cdot P_{\text{отб}}$$

Определим значения давлений и температур питательной воды $t_{\text{пв}}$ в подогревателях для каждого элемента тепловой схемы.

Значения удельной энтальпии кипящей воды h' определяется по таблице ПЗ – Термодинамические свойства воды и водяного пара в состоянии насыщения (по давлениям). Значения давления брать по P_{Π} .

Значения удельной энтальпии питательной воды $h_{\text{пв}}$, по таблице П2 – Термодинамические свойства воды и водяного пара в состоянии насыщения (по температурам). Значения температуры брать по $t_{\text{пв}}$.



Значения удельной энтальпии h_j для отбора турбины, определяются по формуле $h_j = h_0 - h_j$ для отборов ЦВД. Для ЦСД и ЦНД при

наличии промежуточного перегрева $H_j = h_0 - h_j + \Delta h_{\text{пп}}$, где $\Delta h_{\text{пп}}$ подразумевает разность энтальпии пара на выходе ПП и энтальпии пара на выходе из ЦВД.

Коэффициенты недовыработки.

Рассчитаем коэффициент недовыработки для первого отбора:

$$y_j = \frac{H_i - H_j}{H_i};$$

Таблица 2.1 – Параметры пара, воды и конденсата

Точка процесса в турбине	Элементы тепловой схемы	Пар в турбине (отборе)		Пар в подогревателе	Дренаж греющего пара		Питательная вода, основной конденсат			H_j	y_j
		$P_{отб}$	$h_{отб}$	P_n	t_n	h'	$t_{ок,нв,св}$	$P_{ок,нв,св}$	$h_{ок,нв,св}$		
		МПа	кДж/кг	МПа	$^{\circ}C$	кДж/кг	$^{\circ}C$	МПа	кДж/кг	кДж/кг	—
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	—			—	—	—	—	—	—	—	—
0'	—			—	—	—	—	—	—	—	—
h ₁	П1										
ПП	ПП			—	—	—	—	—	—	—	—
2	П2										
3	П3										
	Д										
4	П4										
5	П5										
6	П6										
7	П7										

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Расчёт вспомогательных элементов тепловой схемы

К вспомогательным элементам относятся расширители и охладители продувки, испарители и конденсаторы испарителей, деаэраторы добавочной воды, охладители эжекторов и пара уплотнений.

Произведем расчет расширителя непрерывной продувки.

Расширитель непрерывной продувки (Р) служит для уменьшения потери рабочего тела и сохранения части тепла, сбрасываемого с непрерывной продувкой, из барабана парогенератора.

Расчетная схема расширителя представлена на рисунке 2.3.

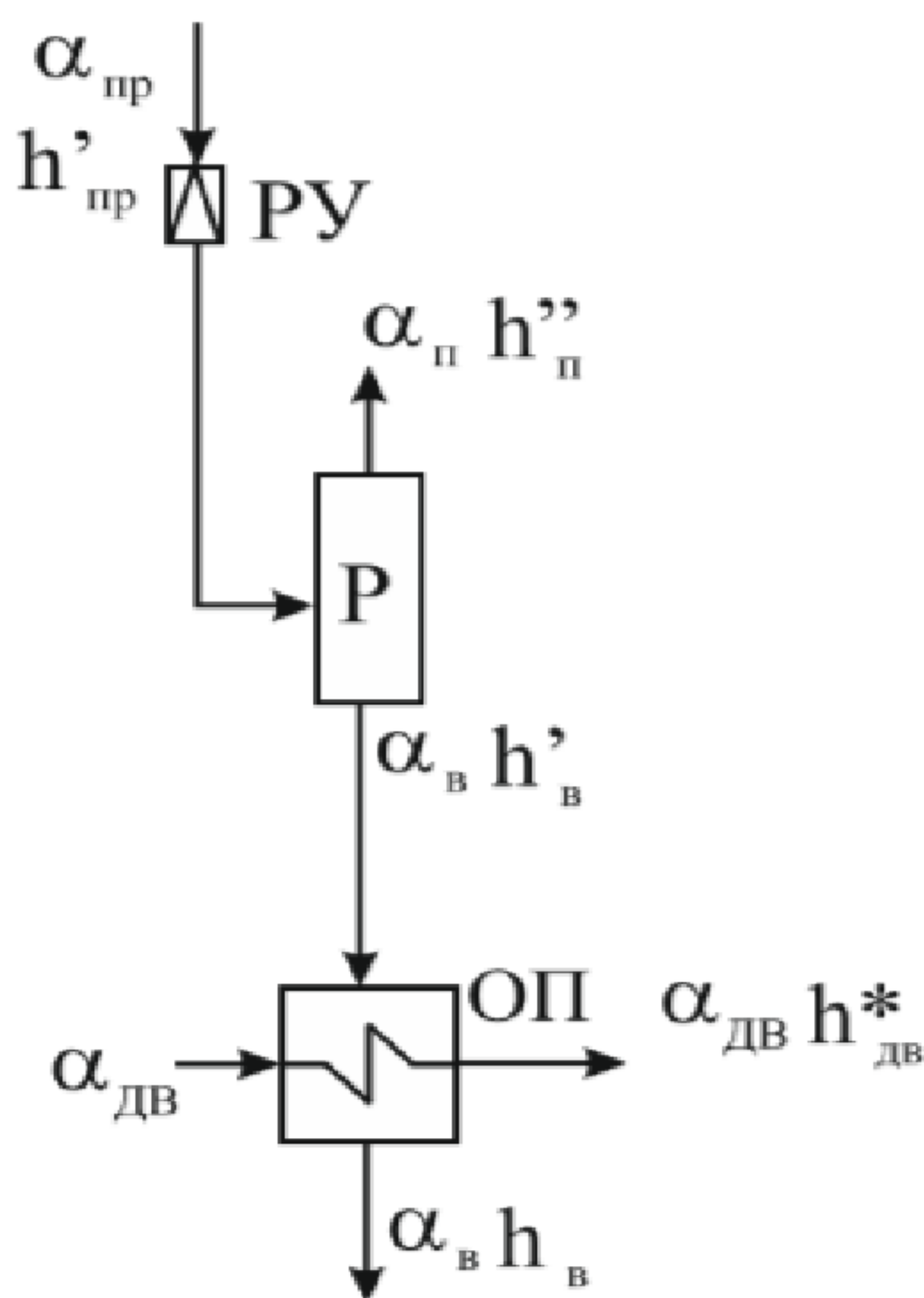


Рисунок 2.3 – Расчетная схема расширителя непрерывной продувки

Перед входом в расширитель кипящая продувочная вода проходит через деаэрационный уловитель, где ее давление падает и часть воды переходит в пар. В расширителе пароводяная смесь разделяется на чистый пар, который

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

отводится в тепловую схему, и воду, которая содержит все выводимые с продувкой соли и сбрасывается в канализацию.

Цель расчета расширителя заключается в определении относительных расходов пара α_n и воды α_v по принятому расходу продувочной воды α_{np} на основе решения уравнений материального и теплового балансов:

$$\alpha_{np} = \alpha_n + \alpha_v$$

$$\alpha_{np} \cdot h_{np} \cdot \eta_c = \alpha_n \cdot h_n'' + \alpha_v \cdot h_v'$$

где: α_{np} – принимается 0,003–0,005, при восполнении потерь рабочего тела дистиллятом испарителей и 0,005–0,03 – при восполнении потерь рабочего тела химически очищенной водой;

η_c – КПД расширителя, принимается, 0,99;

h_{np} – энтальпия продувочной воды, определяется для состояния насыщения при давлении в барабане парогенератора P_6 :

$$P_6 = 1,2 \cdot P_0$$

где: h_n'', h_v' – энтальпии пара и воды на выходе из расширителя определяется таблице П1 при давлении в расширителе P_p , которое принимается больше давления в том элементе схемы, куда отводится пар из расширителя (деаэра-тор), на величину гидравлических потерь в трубопроводе (2–8%).

Определяем давление в барабане парогенератора:

$$P_6 = 1,2 \cdot P_0$$

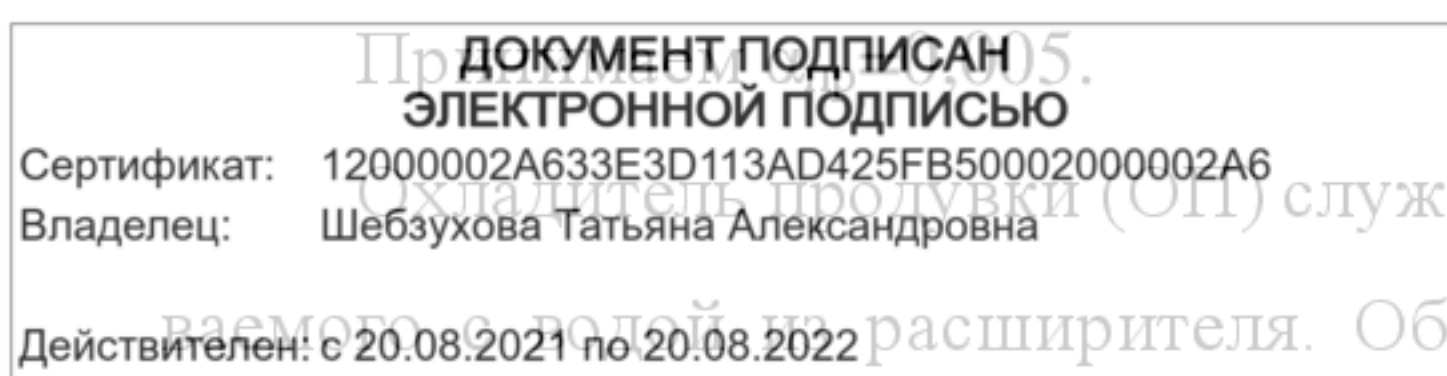
Энтальпия продувочной воды h_{np} определяется по таблице П3 Значения давления брать по P_6 .

Энтальпия продувочной воды составляет: h_{np}

Определяем давление в расширителе: P_p

Энтальпия пара в расширителе: h_n''

Энтальпия кипящей воды в расширителе: $h_v' =$



воду. Расчетная схема охладителя продувки представлена на рисунке 2.3, уравнение теплового баланса для его расчета имеет вид:

$$\alpha_{\text{в}} \cdot (h'_{\text{в}} - h_{\text{в}}) \cdot \eta_n = \alpha_{\text{дв}} \cdot (h_{\text{дв}}^* - h_{\text{дв}})$$

где: $\alpha_{\text{в}}, h'_{\text{в}}$ – величины, известные из расчета расширителя;

$\alpha_{\text{дв}}$ – относительный расход добавочной воды;

$h_{\text{в}}, h_{\text{дв}}^*$ – энтальпии сбрасываемой и добавочной воды после охладителя продувки, кДж/кг; связь между ними выражается соотношением $h_{\text{в}} - h_{\text{дв}}^* = 40 \div 80 \text{ кДж/кг}$

Причем большая разность энтальпий выбирается для схем с внешними потерями рабочего тела.

$h_{\text{дв}}$ – энтальпия добавочной воды на входе в ОП, кДж/кг, рассчитывается по формуле:

$$h_{\text{дв}} = 4,19 \cdot t_{\text{дв}}$$

где: $t_{\text{дв}}$ – температура воды на входе в ОП, принимается равной $10 \div 12$ °С;

η_n – КПД ОП, принимается равной 0,98.

В результате расчета ОП определяется энтальпия, с которой добавочная вода поступает в тепловую схему $h_{\text{дв}}$.

Относительный расход добавочной воды, компенсирующей потери рабочего тела на ТЭС, определяется в общем случае как:

$$\alpha_{\text{дв}} = \alpha_{\text{вн}} + \alpha_{\text{внеш}}$$

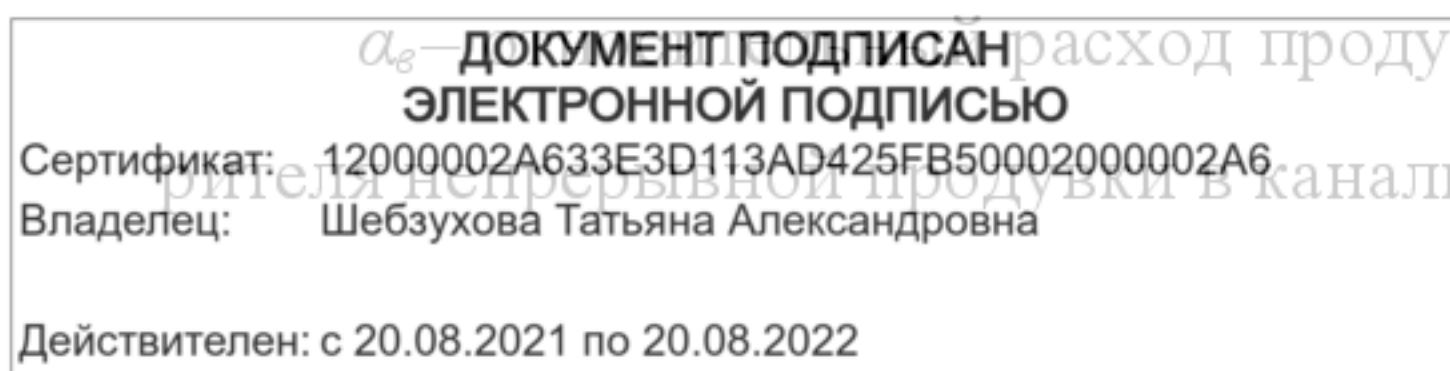
где: $\alpha_{\text{внеш}}$ – относительные внешние потери рабочего тела.

$\alpha_{\text{вн}}$ – относительные внутренние потери рабочего тела, определяются как:

$$\alpha_{\text{вн}} = \alpha_{\text{ут}} + \alpha_{\text{в}}$$

где: $\alpha_{\text{ут}}$ – относительный расход утечек, принимается 0,005-0,012.

$\alpha_{\text{в}}$ – относительный расход добавочной воды, сбрасываемый из расширителя непосредственно в канализацию.



Принимаем $\alpha_{yt}=0,012$, тогда относительные внутренние потери рабочего тела будут равны:

В расчетной тепловой схеме относительные внутренние потери рабочего тела отсутствуют $\alpha_{внеш}=0$, тогда относительный расход добавочной воды будет равен:

$$\alpha_{\partial\theta} = \alpha_{\theta H} = 0,0147$$

Принимаем $h_{\theta} - h_{\partial\theta}^* = 60 \text{ кДж/кг}$.

Тогда энтальпию сбрасываемой воды после охладителя продувки составит:

$$h_{\theta} = 60 + h_{\partial\theta}^*$$

Принимаем $t_{дв} = 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Определяем энтальпию добавочной воды на входе в ОП:

Полученные данные подставляем в уравнение теплового баланса охладителя продувки.

Охладители эжекторов (ОЭ) и уплотнений (ОУ) служат для конденсации пара из эжекторов и уплотнений турбины, при этом проходящий через них основной конденсат $\alpha_{ок}$ подогревается.

Подробный расчет ОЭ и ОУ обычно не производится, но подогрев основного конденсата в них учитывается приближенно. С учетом этого подогрева температура основного конденсата после ОЭ и ОУ:

$$t_{ок} = t_{нк} + (\Delta t_{оэ} + \Delta t_{оу})$$

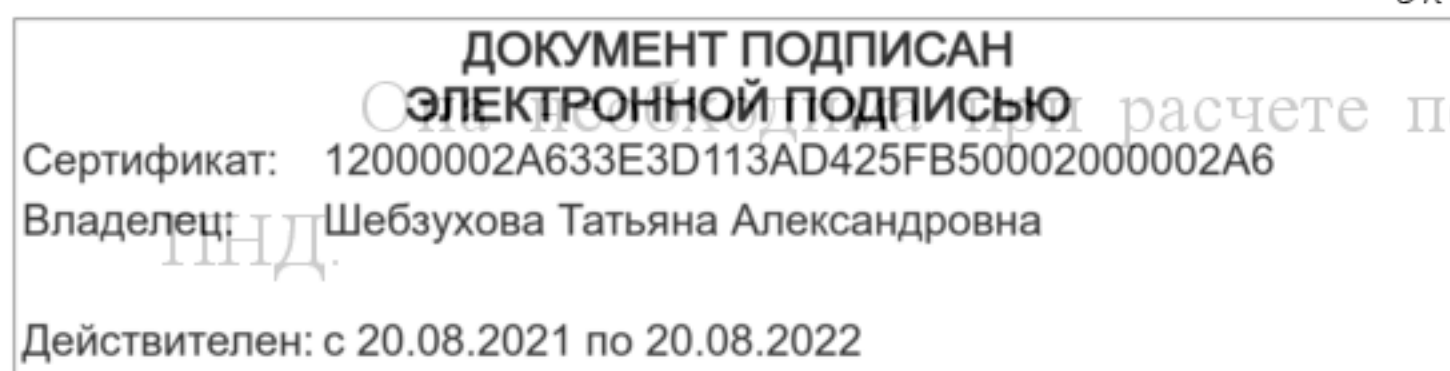
где: $t_{нк}$ – температура насыщения в конденсаторе;

$\Delta t_{оэ}$ – подогрев основного конденсата в ОЭ, принимается 3-5 $^{\circ}\text{C}$;

$\Delta t_{оу}$ – подогрев основного конденсата в ОУ, принимается 1-3 $^{\circ}\text{C}$.

Энтальпия основного конденсата при этой температуре может быть определена как:

$$h_{ок} = 4,19 \cdot t_{ок}$$



Принимаем $\Delta t_{03} = \Delta t_{0y} = 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Составим общие уравнения материального баланса.

Относительный расход пара на турбину принимаем:

$$\alpha_0 = 1$$

Относительный расход пара на турбоустановку принимаем равной:

$$\alpha_{ТУ} = \alpha_0 = 1$$

Тогда определяем относительный расход пара из парогенератора по формуле:

$$\alpha_{ПГ} = \alpha_{ТУ} + \alpha_{ут} + \alpha_{упл} + \alpha_э$$

где: $\alpha_{ут}$ — относительный расход утечек, принимается $\alpha_{ут} = 0,012$;

$\alpha_{упл}$ — расход пара из уплотнений турбины, принимается $\alpha_{упл} = 0,03$;

$\alpha_э$ — относительный расход пара на эжекторы, принимается: 0.006-0.008 при $N_э < 40 \text{ МВт}$, 0.004-0.005 при мощности заданной номинальной мощности турбины $N_э = 40-140 \text{ МВт}$ и 0.002-0.003 при $N_э > 140 \text{ МВт}$; если пар на эжекторы берется из деаэратора, то в уравнении расчета $\alpha_{ПГ}$ и $\alpha_э$ должно отсутствовать.

Относительный расход пара из парогенератора будет равен:

$$\alpha_{ПГ} = 1 + 0,02 + 0,012 + 0,003 = 1,035.$$

Относительный расход питательной воды в парогенератор в общем случае определяется как:

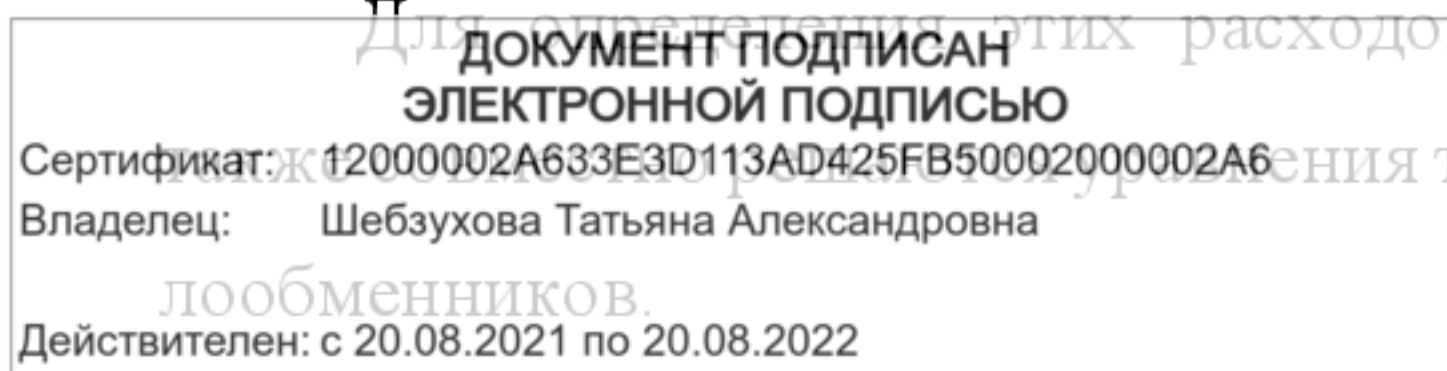
$$\alpha_{пв} = \alpha_{пг} + \alpha_{пр}$$

где: $\alpha_{пр}$ — относительный расход продувочной воды.

Составление уравнений материального и теплового балансов подогревателей регенеративной системы

Целью расчета регенеративных подогревателей является определение относительных расходов греющего пара на них из отборов турбины.

Для определения этих расходов составляются и последовательно, а



Сначала рассчитываем ПВД, против хода питательной воды, потом деаэратор и затем группа ПНД от деаэратора к конденсатору.

На рисунке 2.4 представлена расчетная схема группы ПВД.

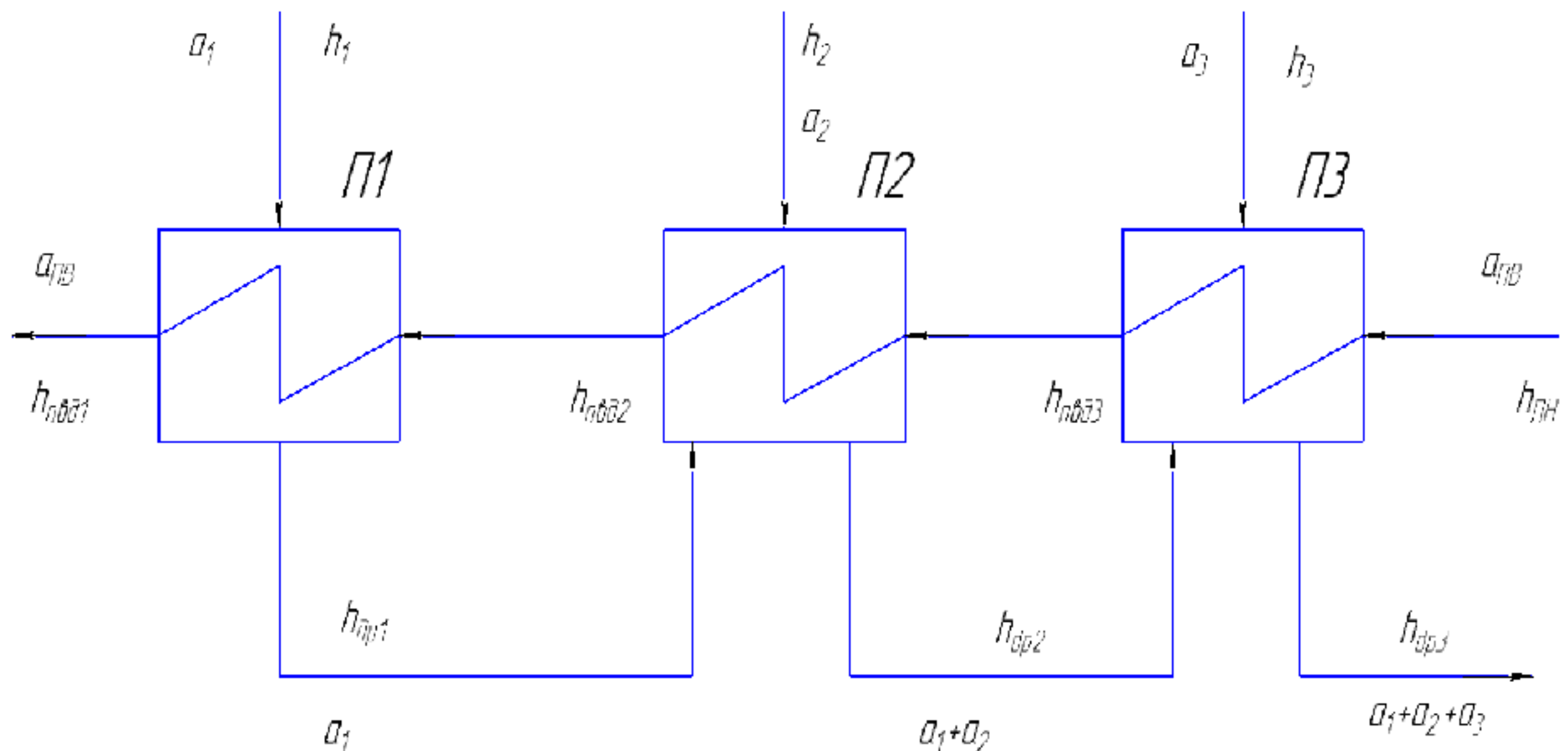


Рисунок 2.4 – Расчетная схема группы ПВД

Составим уравнение теплового баланса для П1:

$$[\alpha_{п1} * (h_1 - h'_1)] * \eta_{п} = \alpha_{пв}(h_{пв1} - h_{пв2})$$

Из уравнения теплового баланса для поверхностного подогревателя найдем относительный расход пара на подогреватель $\alpha_{п1}$:

$$\alpha_{п1} = \frac{\alpha_{пв}(h_{пв1} - h_{пв2})}{(h_1 - h'_1) * \eta_{п}}$$

После определения относительного расхода пара на подогреватель $\alpha_{п1}$, найдем относительный расход дренажа из П1:

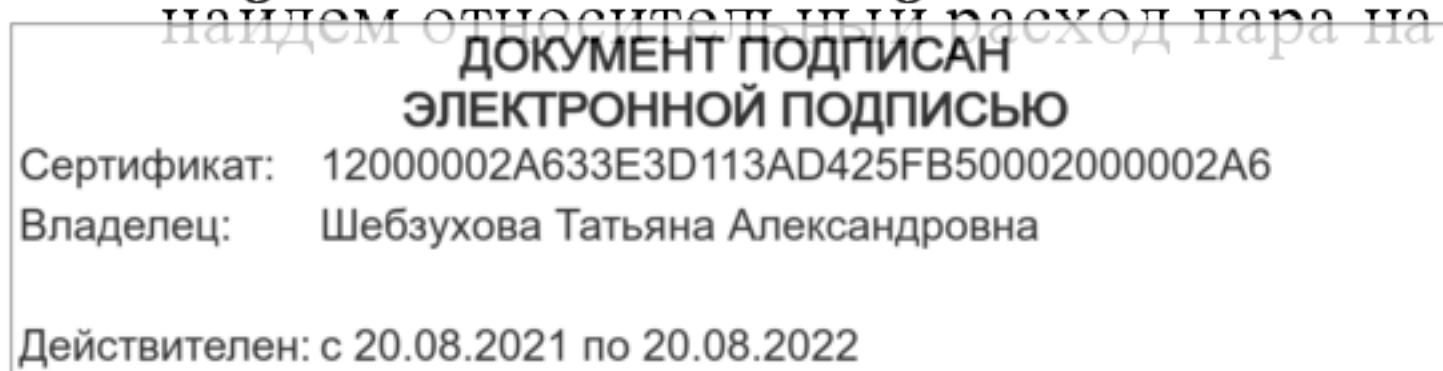
Для подогревателя П2:

Составим уравнение теплового баланса для П2:

$$[\alpha_{п2} * (h_2 - h'_2) + \alpha_{др П1} * (h'_1 - h'_2)] * \eta_{п} = \alpha_{пв}(h_{пв2} - h_{пв3})$$

Из уравнения теплового баланса для поверхностного подогревателя

найдем относительный расход пара на подогреватель $\alpha_{п2}$:



$$\alpha_{п2} = \frac{\frac{\alpha_{пв}(h_{пв2} - h_{пв3})}{\eta_{п}} - \alpha_{др П1} * (h'_1 - h'_2)}{(h_2 - h'_2)}$$

После определения относительного расхода пара на подогреватель $\alpha_{п2}$, найдем относительный расход дренажа из П2:

$$\alpha_{др П2} = \alpha_{др П1} + \alpha_{п2}$$

Для подогревателя П3:

Составим уравнение теплового баланса для П3:

$$[\alpha_{п3} * (h_3 - h'_3) + \alpha_{др П2} * (h'_2 - h'_3)] * \eta_{п} = \alpha_{пв}(h_{пв3} - h_{пн});$$

где $h_{пн}$ – энтальпия воды за питательным насосом, которая определяется по формуле:

$$h_{пн} = h'_д + \Delta h_{пн}$$

где: $h'_д$ – энтальпия воды в деаэраторе;

$\Delta h_{пн} = h^a_{пн}$ – повышение энтальпии за питательным насосом.

$$\Delta h_{пн} = h_{пн} = v' \cdot (P_{пв} - P_{д}) \cdot 10^3$$

где: v' – удельный объем воды в состоянии насыщения, м³/кг, при давлении $P_{д}$, определяется по таблице П2 и таблице П3;

$P_{пв}$ и $P_{д}$ – давления воды за питательным насосом и в деаэраторе.

Определим относительный расход пара на подогреватель $\alpha_{п3}$:

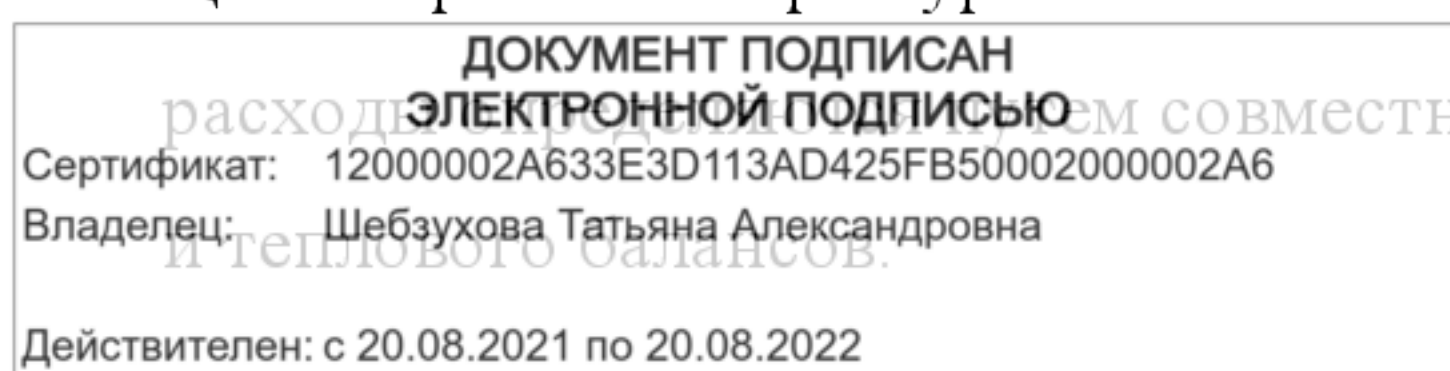
$$\alpha_{п3} = \frac{\frac{\alpha_{пв}(h_{пв3} - h_{пн})}{\eta_{п}} - \alpha_{др П2} * (h'_2 - h'_3)}{(h_3 - h'_3)}$$

После определения относительного расхода пара на подогреватель $\alpha_{п3}$, найдем относительный расход дренажа из П3:

$$\alpha_{др П3} = \alpha_{др П2} + \alpha_{п3}$$

Произведем расчет деаэратора:

Целью расчета деаэратора является определение двух расходов: греющего пара из отбора турбины и основного конденсата из группы ПНД. Эти



Для составления этих уравнений необходимо по тепловой схеме проанализировать все расходы, входящие и выходящие из него и их энтальпии.

На рисунке 2.5 представлена расчетная схема деаэратора.

Запишем уравнения балансов деаэратора:

$$\alpha_d + \alpha_{др\text{ пз}} + \alpha_{ок} = \alpha_{пв}$$

$$(\alpha_d * h_z + \alpha_{др\text{ пз}} * h'_z + \alpha_{ок} * h_{ок4}) \eta_c = \alpha_{пв} * h'_d$$

где: α_d — расход пара из отбора турбины;

$\alpha_{ок}$ — расход основного конденсата из группы ПНД;

$\alpha_{др\text{ пз}}$ — относительный расход дренажа из ПВДЗ;

η_c — кпд смешивающего подогревателя, принимаем равным 0,99.

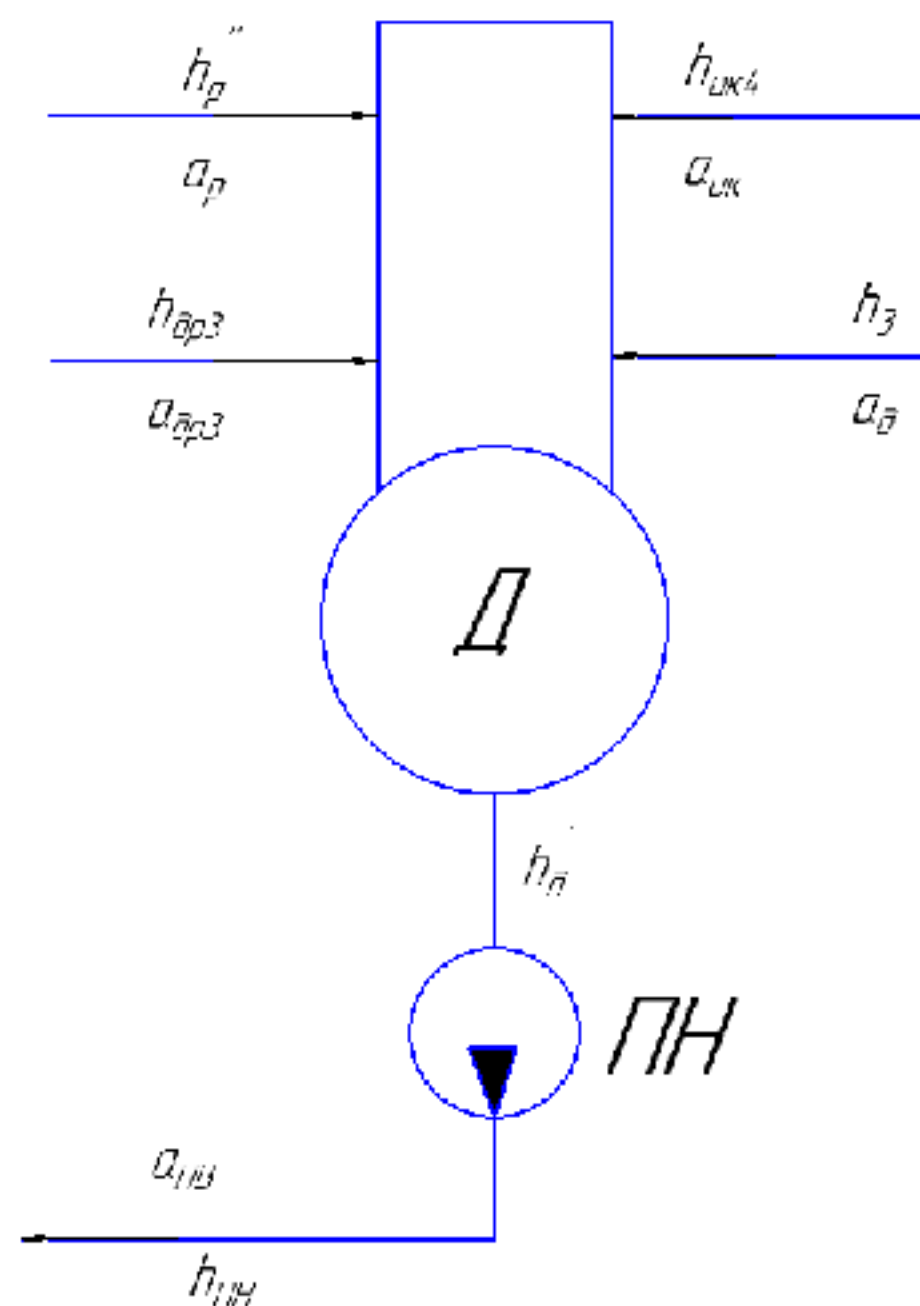


Рисунок 2.5 – Расчетная схема деаэратора

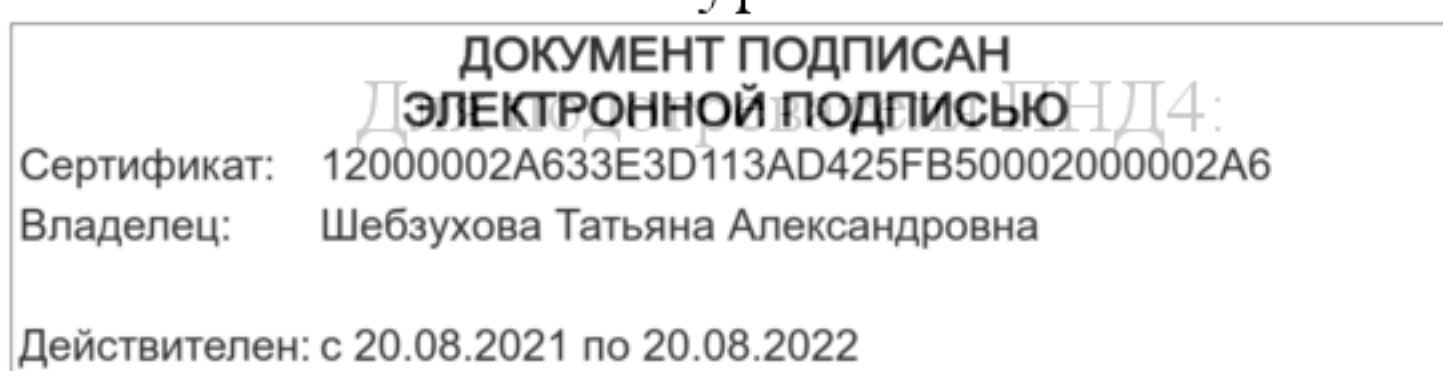
Параметры $h_z, h'_z, h_{ок4}, h'_d$ - берутся из таблицы 2.1.

Решаем систему уравнений и определяем неизвестные величины:

Произведем расчет группы ПНД:

На рисунке 2.6 представлена расчетная схема группы ПНД.

Составим уравнения теплового баланса для группы ПНД.



$$\frac{\alpha_{OK3} \cdot (h_{nn\partial 4} - h_{ок3})}{\eta_n} = \alpha_4 \cdot (h_4 - h_{\partial p4})$$

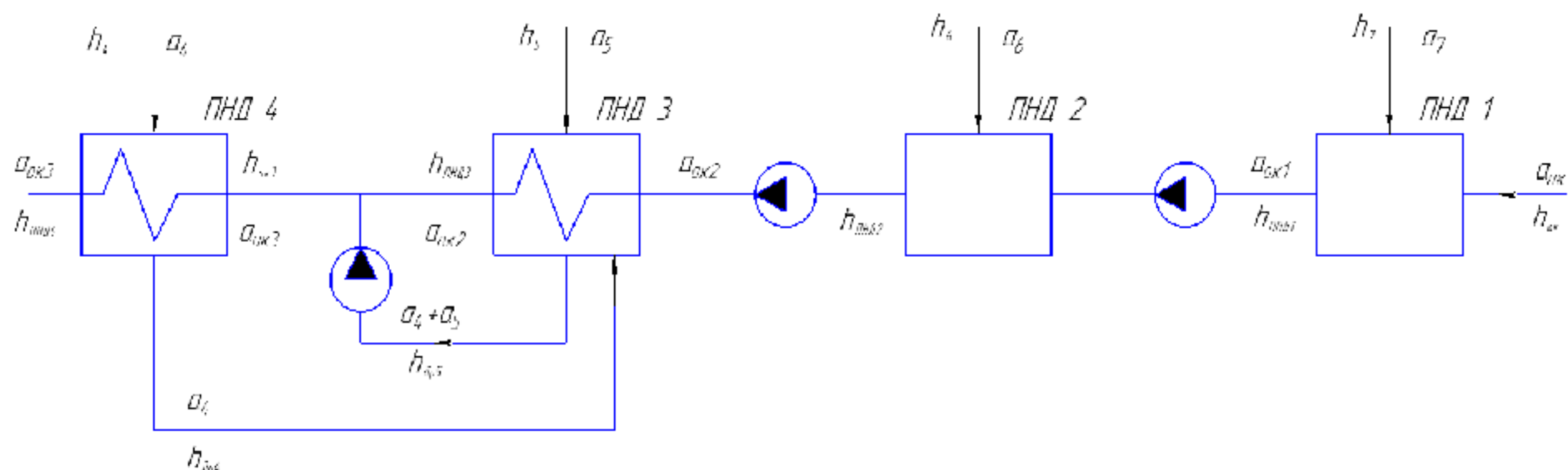


Рисунок 2.6 – Расчетная схема группы ПНД

Для точки смешения:

$$\alpha_{OK3} \cdot h_{ок3} = \alpha_{OK2} \cdot h_{nn\partial 3} + (\alpha_5 + \alpha_4) \cdot h_{\partial p5}$$

$$\alpha_{OK3} = \alpha_{OK2} + \alpha_5 + \alpha_4$$

Для подогревателя ПНД3:

$$\frac{\alpha_{OK2} \cdot (h_{nn\partial 3} - h_{nn\partial 2})}{\eta_n} = \alpha_5 \cdot (h_5 - h_{\partial p5}) + \alpha_4 \cdot (h_{\partial p4} - h_{\partial p5}).$$

Для подогревателя ПНД2:

$$\alpha_6 \cdot h_6 + \alpha_{ок1} \cdot h_{nn\partial 1} = \alpha_{ок2} \cdot h_{nn\partial 2}$$

$$\alpha_{ок2} = \alpha_{ок1} + \alpha_6$$

Для подогревателя ПНД1:

$$\alpha_7 \cdot h_7 + \alpha_{ок}^* \cdot h_{ок} = \alpha_{ок1} \cdot h_{nn\partial 1}$$

$$\alpha_{ок1} = \alpha_{ок}^* + \alpha_7$$

Подставляем известные параметры и составляем систему уравнений.

Решаем систему уравнений и определяем неизвестные доли отборов пара на группу ПНД, доли основного конденсата в точке смешения и на входе

носительный расход пара из j - го отбора турбины определяется как сумма относительных расходов пара из этого отбора на все питающиеся из него элементы (подогреватель, деаэратор, турбопривод, испаритель и т.д.).

Если расход пара из отбора на какой-либо элемент получается отрицательным, то он уменьшает суммарный расход пара на все элементы; если других элементов нет, то этот расход идет в турбину и работает там до конденсатора.

Произведем проверку материального баланса рабочего тела тепловой схемы.

Определяем расход пара в конденсатор:

$$\alpha_{\kappa} = 1 - \sum \alpha_j$$

где: $\sum \alpha_j$ – сумма расходов во все отборы турбины.

Этот же расход α_{κ} можно определить, с другой стороны, из материального баланса конденсатора и точки смешения перед конденсатным насосом как:

$$\alpha'_{\kappa} = \alpha_{OK}^* - \sum \alpha_{слив}$$

где: α_{OK}^* – относительный расход основного конденсата на входе в группу ПНД, определяется при расчете группы ПНД;

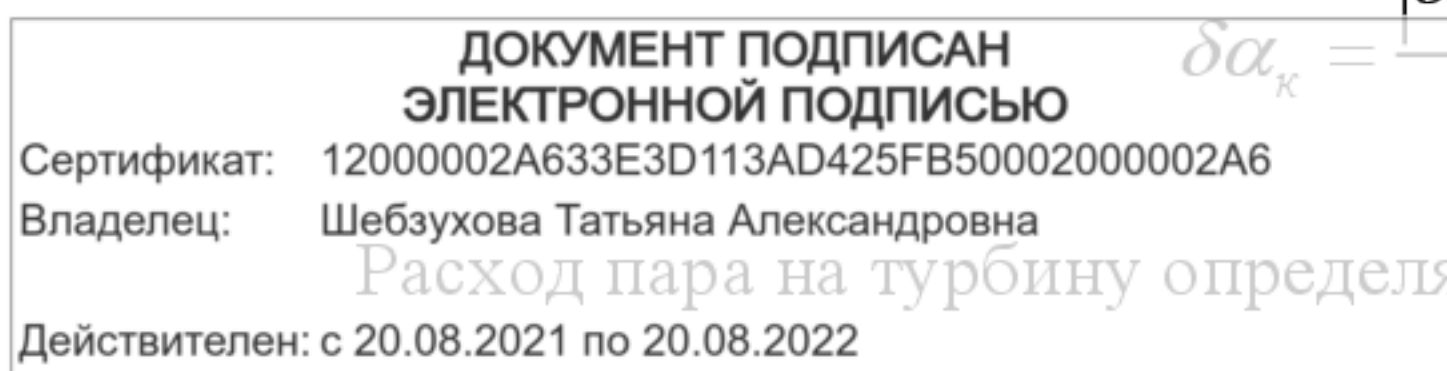
$\sum \alpha_{слив}$ – сумма относительных расходов, сливаемых в конденсатор и в точку смешения перед конденсатным насосом (это могут быть расходы $\alpha_{дв}$, $\alpha_{э}$, $\alpha_{упл}$, дренаж из ПНД и т.д.).

$$\sum \alpha_{слив} = \alpha_{э} - \alpha_{упл} - \alpha_{дв}$$

$$\alpha'_{\kappa} = \alpha_{OK}^* - \alpha_{э} - \alpha_{упл} - \alpha_{дв}$$

Определим относительную ошибку:

$$\delta \alpha_{\kappa} = \frac{|\alpha_{\kappa} - \alpha'_{\kappa}|}{\alpha_{\kappa}} \cdot 100\%$$



Расход пара на турбину определяется по формуле:

$$D_0 = \frac{N_{\text{э}} \cdot 10^3}{\left[H_i \cdot \eta_m \cdot \eta_z \cdot \left(1 - \sum \alpha_j \cdot Y_j \right) \right]}$$

где: $N_{\text{э}}$ – заданная электрическая мощность энергоблока ТЭС;

η_m – механический КПД турбины, принимаем равным $\eta_m = 0,99$;

η_z – КПД генератора, принимаем равным $\eta_z = 0,99$.

Произведем проверку мощности.

Правильность расчета расходов можно определить по расчетной электрической мощности.

$$N'_{\text{э}} = G_o \cdot \left(\alpha_k \cdot H_i + \sum \alpha_j \cdot H_j \right) \cdot \eta_m \cdot \eta_z$$

Расхождение заданной и расчетной мощностей составляет:

$$\delta N = \frac{|N_{\text{э}} - N'_{\text{э}}|}{N_{\text{э}}} \cdot 100\%$$

Расчет показателей тепловой экономичности

Показатели и порядок их расчета зависят от типа электростанции (ТЭС или АЭС) и вида паротурбинной установки. В данном пункте курсового проекта будут рассчитаны показатели тепловой экономичности конденсационной паротурбинной установки.

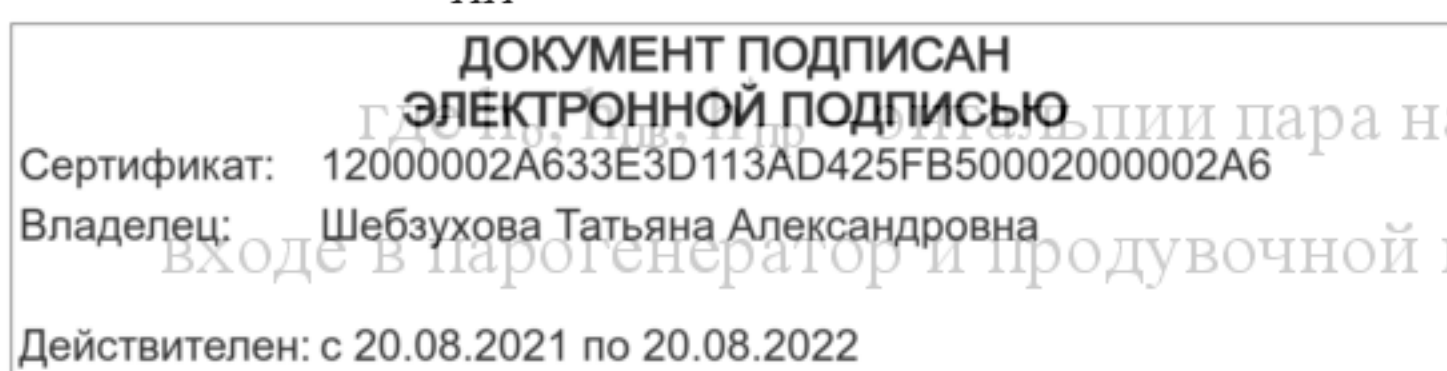
Тепловая нагрузка парогенератора (ПГУ):

$$Q_{\text{ПГ}} = G_o \cdot (\alpha_{\text{ПГ}} \cdot (h_0 - h_{\text{ПВ}}) + \alpha_{\text{ПП}} \cdot \Delta h_{\text{ПП}} + \alpha_{\text{пр}} \cdot (h'_{\text{пр}} - h_{\text{нв}}))$$

где: $\alpha_{\text{ПП}}$ – относительный расход пара через промежуточный пароперегреватель, составляет:

$$\alpha_{\text{ПП}} = \alpha_0 - \alpha_1$$

$\Delta h_{\text{ПП}}$ – повышение энтальпии в промежуточном пароперегревателе



где: α_0 – относительный расход пара на входе в турбину, питательной воды на входе в парогенератор и продувочной воды, кДж/кг;

$\alpha_{пг}$, $\alpha_{пр}$ – относительные расходы пара из парогенератора и продувочной воды.

Полная тепловая нагрузка ТУ:

$$Q_{ТУ} = G_0 \cdot \left((\alpha_{ТУ} + \alpha_{uml}) \cdot (h_0 - h_{пв}) + \alpha_{пг} \cdot \Delta h_{пг} + \alpha_{дв} \cdot (h_{дв} - h_{пв}) + \alpha_n \cdot (h''_n - h_{нс}) \right)$$

где: α_p , h''_p – относительный расход и энтальпия пара из расширителя продувки;

$\alpha_{дв}$ – относительный расход добавочной воды;

$h_{дв}$ – энтальпия добавочной воды, если добавочная вода подается в конденсатор, то $h_{дв} = h'_k$.

Тепловая нагрузка турбоустановки по производству электроэнергии:

$$Q_{ту}^э = Q_{ту}$$

КПД установки по производству электроэнергии:

$$\eta_{ту}^э = \frac{N_{э}}{Q_{ту}^э}$$

КПД трубопроводов, связывающих парогенератор с турбиной (ПГУ с ТУ):

$$\eta_{тп} = \frac{Q_{ТУ}}{Q_{пг}}$$

КПД блока по отпуску электроэнергии (нетто):

$$\eta_c^э = \eta_{ту}^э \cdot \eta_{тп} \cdot \eta_{пгу} \cdot (1 - k_{с.н.})$$

где: $\eta_{пгу}$ – КПД парогенератора, выбирается согласно данным таблицы 2;

$k_{с.н.}$ – удельный расход электроэнергии на собственные нужды станции, принимается при газообразном топливе 0.02–0.04, при жидком – 0.03–0.05 и при твердом – 0.04 - 0.09.

Таблица 2 – Примерные значения КПД брутто парогенератора

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022				парогенератора, кг/с			
				<300	>300	<500	>500
Топливное	0,86	0,90	0,87	0,92	0,91	0,92	0,92

Газ	0,91	0,93	0,93	0,96	0,94	0,95	0,95
Мазут	0,88	0,91	0,92	0,95	0,93	0,94	0,94

Удельный расход условного топлива по отпуску электроэнергии:

$$b_{\text{э}}^{\text{отп}} = \frac{123}{\eta_{\text{с}}^{\text{э}}}$$

На данном этапе расчёт тепловой схемы в базовом режиме можно считать законченным.

Выбор технологического оборудования

Выбор технологического оборудования составляется из справочного пособия «Бойко Е.А., Тепловые электрические станции (паротурбинные энергетические установки ТЭС): Справочное пособие, Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006».

В справочном пособии представлены энергетические стационарные паровые турбины мощностью 25 МВт и выше выпускаемые производственными объединениями турбостроения «Ленинградский Металлический завод» и «Турбомоторный завод имени К.Е. Ворошилова», предназначенные для привода электрических генераторов трехфазного тока. Даны технические характеристики и описание конструктивных особенностей паротурбинных установок и вспомогательного оборудования.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

Порядок защиты работы

Защита состоит в коротком докладе студента по выполненной работе и в ответах на вопросы присутствующих на защите. Научный руководитель характеризует работу студента над курсовой работой.

Результаты защиты курсовой работы, согласно действующему Положению о текущем контроле и промежуточной аттестации в СКФУ, оцениваются дифференцированной отметкой по пятибалльной системе. Оценка курсовой работы заносится в зачетную книжку студента и зачетно-экзаменационную ведомость.

Защита курсовых работ, предусмотренных учебным планом, проводится не позднее, чем за две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии.

Студент, не представивший в установленный срок курсовую работу или не защитивший его по неуважительной причине, считается имеющим академическую задолженность.

Курсовые работы, представляющие теоретический и практический интерес, следует представлять на конкурс в студенческие научные общества, конференции, отмечать приказом по университету.

Выполненные работы после их защиты должны храниться на кафедре в течение 2 лет, не считая года написания; затем работы, не представляющие для кафедры интерес, уничтожаются по акту.

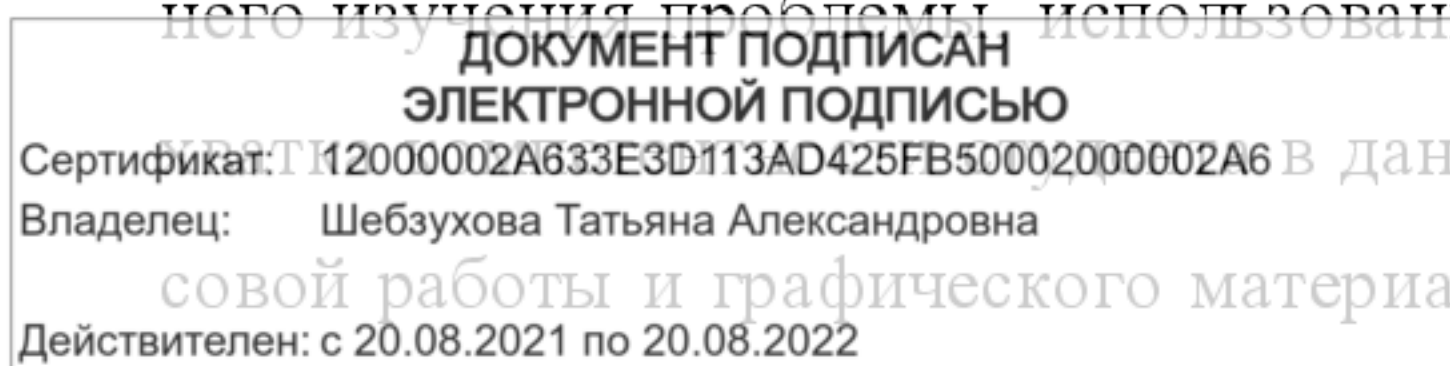
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

Критерии оценивания проекта

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он показал глубокое и хорошо аргументированное обоснование проектных решений; четкую формулировку и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; проявлено умение делать обобщения на основе отдельных деталей. Содержание работы и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области. Оформление курсовой работы и графического материала соответствует предъявляемым требованиям с наличием необходимой библиографии. Защита курсовой работы показала повышенную подготовленность студента и его склонность к аналитической и проектной работе.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если присутствует аргументированное обоснование проектных решений; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного числа литературных источников, но достаточного для проведения проектирования. Работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений. Содержание работа и ход защиты указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области. Оформление курсовой работы и графического материала соответствует предъявляемым требованиям с наличием необходимой библиографии. Ход защиты курсовой работы показал достаточную теоретическую и практическую подготовку студента.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если присутствует достаточное обоснование проектных решений, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы. В библиографии даны в основном ссылки на стандартные литературные источники. Труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме. Заметна не-



курсовой работы показала удовлетворительную теоретическую и практическую подготовку студента, ограниченную склонность к научной работе.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если проектные решения ошибочны. суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны. Неточности и неверные выводы по изучаемой литературе. Курсовая работа и графический материал оформлен с элементами заметных отступлений от принятых требований. Во время защиты студентом проявлена ограниченная научная эрудиция.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Перечень основной литературы:

1. Барочкин, Е. В. Общая энергетика : учебное пособие / Е. В. Барочкин, М. Ю. Зорин, А. Е. Барочкин. — 3-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-9729-0759-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/114940.html>
2. Валеев, И. М. Общая электроэнергетика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. М. Валеев, В. Г. Макаров. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 220 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79339.html>
3. Лебедев, В. А. Теплоэнергетика [Электронный ресурс]: учебник / В. А. Лебедев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2017. — 371 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78140.html>

5 Перечень дополнительной литературы:

1. Общая энергетика [Электронный ресурс]: учебник: в 2 кн. / В.П. Горелов, С.В. Горелов, В.С. Горелов и др. ; под ред. В.П. Горелова, Е.В. Ивановой. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - Кн. 1. Альтернативные источники энергии. - 434 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693>
2. Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков; ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Агрус, 2013. - 212 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277522>
3. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика (производство тепловой и электрической энергии) : [учебник] / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. - 2-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2014. - 408 с. - (Бакалавриат). - На учебнике гриф: Доп.УМО. - Библиограф.: с. 403-404. - ISBN 978-5-406-03655-6

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Общая энергетика».
2. Методические рекомендации для выполнения курсовой работы по дисциплине «Общая энергетика».
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Общая энергетика».

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.biblioclub.ru> -ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно- библиотечная система IPRbooks

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

ПРИЛОЖЕНИЯ

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Таблица П1 – Таблица насыщенного пара

Давление P bar (abs.)	Температура кипения T _c °C	Удельный объем v _g m ³ /kg	Удельный вес ρ kg/m ³	Энтальпия кипящей воды h _f kJ/kg	Энтальпия пара h _g kJ/kg	Энтальпия парообразования (конденсации) h _{fg} kJ/kg
0.010	6.98	129.200	0.00774	29.34	2,514.40	2,485.00
0.015	13.04	87.980	0.01137	54.71	2,525.50	2,470.70
0.020	17.51	67.010	0.01492	73.46	2,533.60	2,460.20
0.025	21.10	54.280	0.01843	88.45	2,540.20	2,451.70
0.030	24.10	45.670	0.02190	101.00	2,545.60	2,444.60
0.035	26.69	39.480	0.02533	111.85	2,550.40	2,438.50
0.040	28.98	34.800	0.02873	121.41	2,554.50	2,433.10
0.045	31.04	31.140	0.03211	129.99	2,558.20	2,428.20
0.050	32.90	28.190	0.03547	137.77	2,561.60	2,423.80
0.055	34.61	25.770	0.03880	144.91	2,564.70	2,419.80
0.060	36.18	23.740	0.04212	151.50	2,567.50	2,416.00
0.065	37.65	22.020	0.04542	157.64	2,570.20	2,412.50
0.070	39.03	20.530	0.04871	163.38	2,572.60	2,409.20
0.075	40.32	19.240	0.05198	168.77	2,574.90	2,406.20
0.080	41.53	18.100	0.05523	173.86	2,577.10	2,403.20
0.085	42.69	17.100	0.05848	178.69	2,579.20	2,400.50
0.090	43.79	16.200	0.06171	183.28	2,581.10	2,397.90
0.095	44.83	15.400	0.06493	187.65	2,583.00	2,395.30
0.10	45.83	14.670	0.06814	191.83	2,584.80	2,392.90
0.15	54.00	10.020	0.09977	225.97	2,599.20	2,373.20
0.20	60.09	7.650	0.1307	251.45	2,609.90	2,358.40
0.25	64.99	6.204	0.1612	271.99	2,618.30	2,346.40
0.30	69.12	5.229	0.1912	289.30	2,625.40	2,336.10
0.40	75.89	3.993	0.2504	317.65	2,636.90	2,319.20
0.45	78.74	3.576	0.2796	329.64	2,641.70	2,312.00
0.50	81.35	3.240	0.3086	340.58	2,646.00	2,305.40
0.55	83.74	2.964	0.3374	350.61	2,649.90	2,299.30
0.60	85.95	2.732	0.3661	359.93	2,653.60	2,293.60
0.65	88.02	2.535	0.3945	368.62	2,656.90	2,288.30
0.70	89.96	2.365	0.4229	376.77	2,660.10	2,283.30
0.75	91.79	2.217	0.4511	384.45	2,663.00	2,278.60
0.80	93.51	2.087	0.4792	391.72	2,665.80	2,274.00
0.85	95.15	1.972	0.5071	398.63	2,668.40	2,269.80
0.90	96.71	1.869	0.5350	405.21	2,670.90	2,265.60
0.95	98.20	1.777	0.5627	411.49	2,673.20	2,261.70
1.00	99.63	1.694	0.5904	417.51	2,675.40	2,257.90
1.50	111.37	1.159	0.8628	467.13	2,693.40	2,226.20
2.00	120.23	0.885	1.1290	504.70	2,706.30	2,201.60
2.50	127.43	0.718	1.3920	535.34	2,716.40	2,181.00
3.00	133.54	0.606	1.6510	561.43	2,724.70	2,163.20
3.50	138.87	0.524	1.9080	584.27	2,731.60	2,147.40
4.00	143.62	0.462	2.1630	604.67	2,737.60	2,133.00
4.50	147.92	0.414	2.4170	623.16	2,742.90	2,119.70
5.00	151.84	0.375	2.6690	640.12	2,747.50	2,107.40
5.50	155.46	0.343	2.9200	655.78	2,751.70	2,095.90
6.00	158.84	0.316	3.1700	670.42	2,755.50	2,085.00
6.50	161.99	0.293	3.4190	684.12	2,758.80	2,074.00
7.00	164.96	0.273	3.6670	697.06	2,762.00	2,064.90
7.50	167.75	0.255	3.9150	709.29	2,764.80	2,055.50
8.00	170.41	0.240	4.1620	720.94	2,767.50	2,046.50
8.50	172.94	0.227	4.4090	732.02	2,769.90	2,037.90
9.00	175.36	0.215	4.6550	742.64	2,772.10	2,029.50
9.50	177.66	0.204	4.9010	752.81	2,774.20	2,021.40
10.00	179.88	0.194	5.1470	762.61	2,776.20	2,013.60
11.00	184.07	0.175	5.6370	781.13	2,779.70	1,998.50
12.00	187.96	0.163	6.1270	798.43	2,782.70	1,984.30
13.00	191.61	0.151	6.6170	814.70	2,785.40	1,970.70
14.00	195.04	0.140	7.1060	830.08	2,787.80	1,957.70
15.00	198.29	0.130	7.5960	844.67	2,789.90	1,945.20
16.00	201.37	0.124	8.0850	858.56	2,791.70	1,933.20

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Давление P bar (abs.)	Температура кипения T _с °C	Удельный объем v _g m ³ /kg	Удельный вес ρ kg/m ³	Энтальпия кипящей воды h _f kJ/kg	Энтальпия пара h _g kJ/kg	Энтальпия парообразования (конденсации) h _{fg} kJ/kg
17.00	204.31	0.117	8.5750	871.84	2,793.40	1,921.50
18.00	207.11	0.110	9.0650	884.58	2,794.80	1,910.30
19.00	209.80	0.105	9.5550	896.81	2,796.10	1,899.30
20.00	212.37	0.100	10.0500	908.59	2,797.20	1,888.60
21.00	214.85	0.095	10.5400	919.96	2,798.20	1,878.20
22.00	217.24	0.091	11.0300	930.95	2,799.10	1,868.10
23.00	219.55	0.087	11.5200	941.60	2,799.80	1,858.20
24.00	221.78	0.083	12.0200	951.93	2,800.40	1,848.50
25.00	223.94	0.080	12.5100	961.96	2,800.90	1,839.00
26.00	226.04	0.077	13.0100	971.72	2,801.40	1,829.60
27.00	228.07	0.074	13.5100	981.22	2,801.70	1,820.50
28.00	230.05	0.071	14.0100	990.48	2,802.00	1,811.50
29.00	231.97	0.069	14.5100	999.53	2,802.20	1,802.60
30.00	233.84	0.067	15.0100	1,008.40	2,802.30	1,793.90
32.00	237.45	0.062	16.0200	1,025.40	2,802.30	1,776.90
34.00	240.88	0.059	17.0300	1,041.80	2,802.10	1,760.30
36.00	244.16	0.055	18.0500	1,057.60	2,801.70	1,744.20
38.00	247.31	0.052	19.0700	1,072.70	2,801.10	1,728.40
40.00	250.33	0.050	20.1000	1,087.40	2,800.30	1,712.90
42.00	253.24	0.047	21.1400	1,101.60	2,799.40	1,697.80
44.00	256.05	0.045	22.1800	1,115.40	2,798.30	1,682.90
46.00	258.75	0.043	23.2400	1,128.80	2,797.00	1,668.30
48.00	261.37	0.041	24.2900	1,141.80	2,795.70	1,653.90
50.00	263.91	0.039	25.3600	1,154.50	2,794.20	1,639.70
55.00	269.93	0.036	28.0700	1,184.90	2,789.90	1,605.00
60.00	275.55	0.032	30.8300	1,213.70	2,785.00	1,571.30
65.00	280.82	0.030	33.6500	1,241.10	2,779.50	1,538.40
70.00	285.79	0.027	36.5300	1,267.40	2,773.50	1,506.00
75.00	290.50	0.025	39.4800	1,292.70	2,766.90	1,474.20
80.00	294.97	0.024	42.510	1,317.10	2,759.90	1,442.80
85.00	299.23	0.022	56.610	1,340.70	2,752.50	1,411.70
90.00	303.31	0.021	48.790	1,363.70	2,744.60	1,380.90
95.00	307.21	0.019	52.060	1,386.10	2,736.40	1,350.20
100.00	310.96	0.018	55.430	1,408.00	2,727.70	1,319.70
110.00	318.05	0.016	62.480	1,450.60	2,709.30	1,258.70
120.00	324.65	0.014	70.010	1,491.80	2,689.20	1,197.40
130.00	330.83	0.013	78.140	1,532.00	2,667.00	1,135.00
140.00	336.64	0.012	86.990	1,571.60	2,642.40	1,070.70
150.00	342.13	0.010	96.710	1,611.00	2,615.00	1,004.00
160.00	347.33	0.009	107.400	1,650.50	2,584.90	934.30
170.00	352.26	0.008	119.500	1,691.70	2,551.60	859.90
180.00	356.96	0.007	133.400	1,734.80	2,513.90	779.10
190.00	361.43	0.007	149.800	1,778.70	2,470.60	692.00
200.00	365.70	0.006	170.200	1,826.50	2,418.40	591.90
220.00	373.69	0.004	268.300	2,011.10	2,195.60	184.50
221.20	374.15	0.003	315.500	2,107.40	2,107.40	

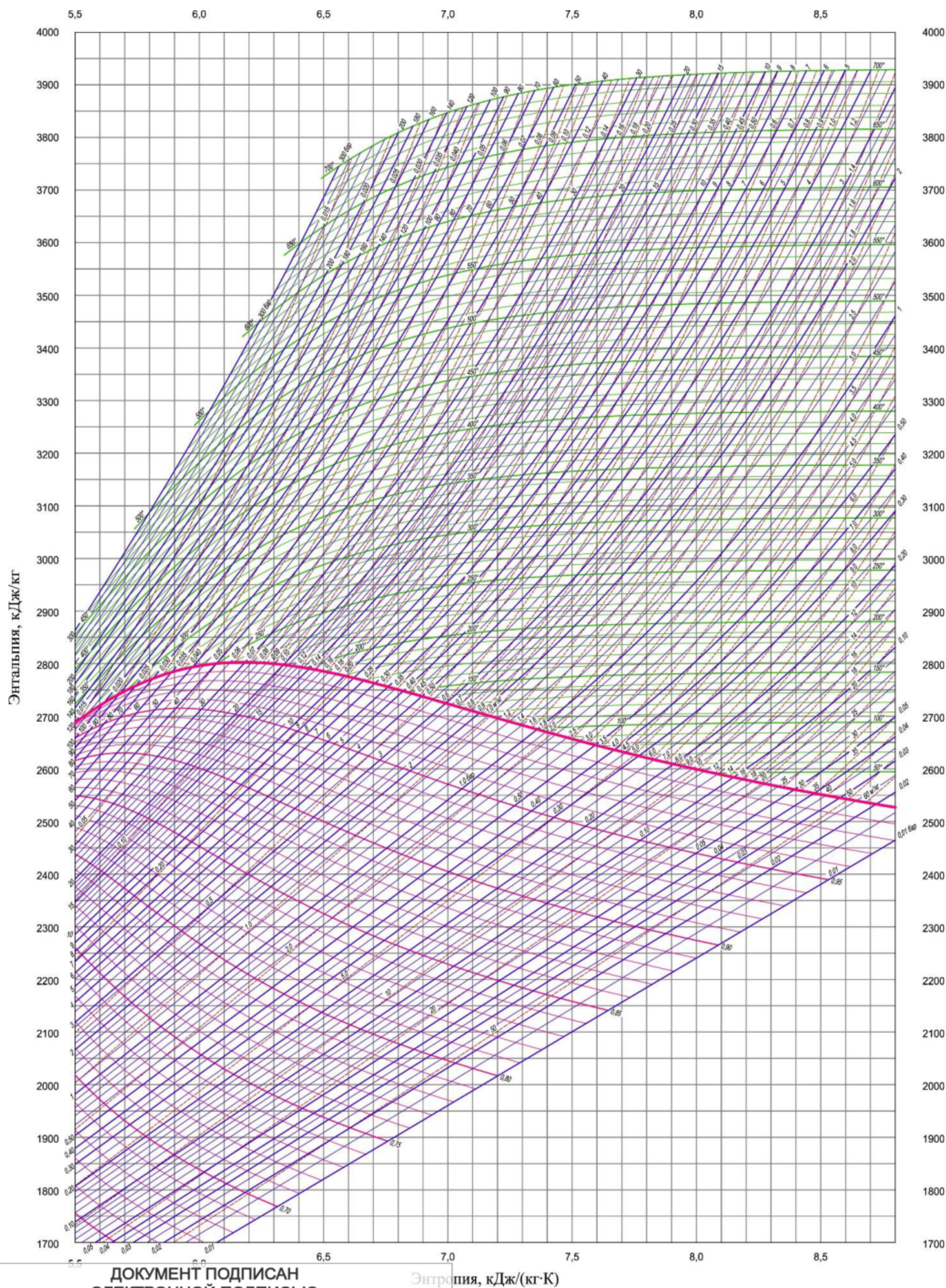
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН

ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Рисунок 11 – Т-Э диаграмма расширения водяного пара

3-1. ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИН, ВХОДЯЩИХ В ТАБЛИЦЫ

Величина	Обозначение	Таблицы в системе единиц СИ (часть II)
Абсолютное давление	p	Па
Абсолютное давление насыщения	p_s	Па
Температура	t	°С
Температура насыщения	t_s	°С
Абсолютная температура	T	К
Удельный объем	v	м³/кг
Удельный объем кипящей воды	v'	м³/кг
Удельный объем сухого насыщенного пара	v''	м³/кг
Удельная энтальпия	h	кДж/кг
Удельная энтальпия кипящей воды	h'	кДж/кг
Удельная энтальпия сухого насыщенного пара	h''	кДж/кг
Удельная теплота парообразования	r	кДж/кг
Удельная энтропия	s	кДж/(кг·К)
Удельная энтропия кипящей воды	s'	кДж/(кг·К)
Удельная энтропия сухого насыщенного пара	s''	кДж/(кг·К)
Истинная изобарная теплоемкость	$c_{p'}$	кДж/(кг·К)
Истинная изобарная теплоемкость кипящей воды	c_p	кДж/(кг·К)
Истинная изобарная теплоемкость сухого насыщенного пара	c_p''	кДж/(кг·°К)
Динамическая вязкость	μ	мкПа·с
Динамическая вязкость кипящей воды	μ'	мкПа·с
Динамическая вязкость сухого насыщенного пара	μ''	мкПа·с
Теплопроводность	λ	мВт/(м·К)
Теплопроводность кипящей воды	λ'	мВт/(м·К)
Теплопроводность сухого насыщенного пара	λ''	мВт/(м·К)
Поверхностное натяжение воды	σ_v	Н/м

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Таблица П2

**ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ И ВОДЯНОГО ПАРА
В СОСТОЯНИИ НАСЫЩЕНИЯ (ПО ТЕМПЕРАТУРАМ)**

t	T	p	v^s	v''	h^s	h''	r	s^s	s''	$s''-s^s$
0	273,15	$6,108 \cdot 10^3$	0,0010002	206,321	-0,04	2501,0	2501,0	-0,0002	9,1565	9,1567
0,01	273,16	$6,112 \cdot 10^3$	0,00100022	206,175	0,000614	2501,0	2501,0	0,0000	9,1562	9,1562
1	274,15	$6,566 \cdot 10^3$	0,0010001	192,611	4,17	2502,8	2498,6	0,0152	9,1298	9,1146
2	275,15	$7,054 \cdot 10^3$	0,0010001	179,935	8,39	2504,7	2496,3	0,0306	9,1035	9,0729
3	276,15	$7,575 \cdot 10^3$	0,0010000	168,165	12,60	2506,5	2493,9	0,0459	9,0773	9,0314
4	277,15	$8,129 \cdot 10^3$	0,0010000	157,267	16,80	2508,3	2491,5	0,0611	9,0514	8,9903
5	278,15	$8,718 \cdot 10^3$	0,0010000	147,167	21,01	2510,2	2489,2	0,0762	9,0258	8,9496
6	279,15	$9,346 \cdot 10^3$	0,0010000	137,768	25,21	2512,0	2486,8	0,0913	9,0003	8,9090
7	280,15	$1,0012 \cdot 10^3$	0,0010001	129,061	29,41	2513,9	2484,5	0,1063	8,9751	8,8688
8	281,15	$1,0721 \cdot 10^3$	0,0010001	120,952	33,60	2515,7	2482,1	0,1213	8,9501	8,8288
9	282,15	$1,1473 \cdot 10^3$	0,0010002	113,423	37,80	2517,5	2479,7	0,1362	8,9254	8,7892
10	283,15	$1,2271 \cdot 10^3$	0,0010003	106,419	41,99	2519,4	2477,4	0,1510	8,9009	8,7499
11	284,15	$1,3118 \cdot 10^3$	0,0010003	99,896	46,19	2521,2	2475,0	0,1658	8,8766	8,7108
12	285,15	$1,4015 \cdot 10^3$	0,0010004	93,828	50,38	2523,0	2472,6	0,1805	8,8525	8,6720
13	286,15	$1,4967 \cdot 10^3$	0,0010006	88,165	54,57	2524,9	2470,2	0,1952	8,8286	8,6334
14	287,15	$1,5974 \cdot 10^3$	0,0010007	82,893	58,75	2526,7	2467,9	0,2098	8,8050	8,5952
15,0	288,15	$1,7041 \cdot 10^3$	0,0010008	77,970	62,94	2528,6	2465,7	0,2243	8,7815	8,5572
15,5	288,65	$1,7598 \cdot 10^3$	0,0010009	75,632	65,03	2529,5	2464,5	0,2316	8,7699	8,5383
16,0	289,15	$1,8170 \cdot 10^3$	0,0010010	73,376	67,13	2530,4	2463,3	0,2388	8,7583	8,5195
16,5	289,65	$1,8759 \cdot 10^3$	0,0010011	71,194	69,22	2531,3	2462,1	0,2460	8,7468	8,5008
17,0	290,15	$1,9364 \cdot 10^3$	0,0010012	69,087	71,31	2532,2	2460,9	0,2533	8,7353	8,4820
17,5	290,65	$1,9986 \cdot 10^3$	0,0010012	67,051	73,40	2533,1	2459,7	0,2605	8,7239	8,4634
18,0	291,15	$2,0626 \cdot 10^3$	0,0010013	65,080	75,50	2534,0	2458,5	0,2677	8,7125	8,4448
18,5	291,65	$2,1284 \cdot 10^3$	0,0010014	63,175	77,59	2535,0	2457,4	0,2748	8,7011	8,4263
19,0	292,15	$2,1960 \cdot 10^3$	0,0010015	61,334	79,68	2535,9	2456,2	0,2820	8,6898	8,4078
19,5	292,65	$2,26547 \cdot 10^3$	0,0010016	59,556	81,77	2536,8	2455,0	0,2892	8,6786	8,3894
20,0	293,15	$2,3368 \cdot 10^3$	0,0010017	57,833	83,86	2537,7	2453,8	0,2963	8,6674	8,3711
20,5	293,65	$2,4102 \cdot 10^3$	0,0010018	56,166	85,95	2538,6	2452,6	0,3034	8,6563	8,3529
21,0	294,15	$2,4855 \cdot 10^3$	0,0010019	54,556	88,04	2539,5	2451,5	0,3105	8,6452	8,3347
21,5	294,65	$2,5629 \cdot 10^3$	0,0010020	52,997	90,13	2540,4	2450,3	0,3176	8,6342	8,3166
22,0	295,15	$2,6424 \cdot 10^3$	0,0010022	51,488	92,22	2541,4	2449,2	0,3247	8,6232	8,2985
22,5	295,65	$2,7241 \cdot 10^3$	0,0010023	50,027	94,32	2542,3	2448,0	0,3318	8,6123	8,2805
23,0	296,15	$2,8079 \cdot 10^3$	0,0010024	48,615	96,41	2543,2	2446,8	0,3389	8,6014	8,2625
23,5	296,65	$2,8940 \cdot 10^3$	0,0010025	47,247	98,50	2544,1	2445,6	0,3459	8,5905	8,2446
24,0	297,15	$2,9824 \cdot 10^3$	0,0010026	45,923	100,59	2545,0	2444,4	0,3530	8,5797	8,2267
24,5	297,65	$3,0731 \cdot 10^3$	0,0010028	44,641	102,68	2545,9	2443,2	0,3600	8,5690	8,2090
25,0	298,15	$3,1663 \cdot 10^3$	0,0010029	43,399	104,77	2546,8	2442,0	0,3670	8,5583	8,1913
25,5	298,65	$3,2619 \cdot 10^3$	0,0010030	42,196	106,86	2547,7	2440,8	0,3740	8,5476	8,1736
26,0	299,15	$3,3600 \cdot 10^3$	0,0010032	41,031	108,95	2548,6	2439,6	0,3810	8,5370	8,1560
26,5	299,65	$3,4606 \cdot 10^3$	0,0010033	39,904	111,04	2549,5	2438,5	0,3880	8,5264	8,1384
27,0	300,15	$3,5639 \cdot 10^3$	0,0010034	38,811	113,13	2550,4	2437,3	0,3949	8,5159	8,1210
27,5	300,65	$3,6698 \cdot 10^3$	0,0010036	37,752	115,22	2551,4	2436,2	0,4019	8,5054	8,1035
28,0	301,15	$3,7785 \cdot 10^3$	0,0010037	36,726	117,31	2552,3	2435,0	0,4088	8,4950	8,0862
28,5	301,65	$3,8900 \cdot 10^3$	0,0010039	35,732	119,40	2553,2	2433,8	0,4158	8,4846	8,0688
29,0	302,15	$4,0043 \cdot 10^3$	0,0010040	34,768	121,48	2554,1	2432,6	0,4227	8,4743	8,0516

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Продолжение таблицы П2

t	T	p	σ^p	σ^T	h^p	h^T	r	s^p	s^T	$s^T - s^p$
29,5	302,65	$4,1215 \cdot 10^3$	0,0010042	33,834	123,57	2555,0	2431,4	0,4296	8,4640	8,0344
30,0	303,15	$4,2417 \cdot 10^3$	0,0010043	32,929	125,66	2555,9	2430,2	0,4365	8,4537	8,0172
30,5	303,65	$4,3650 \cdot 10^3$	0,0010045	32,050	127,75	2556,8	2429,0	0,4434	8,4435	8,0001
31,0	304,15	$4,4913 \cdot 10^3$	0,0010046	31,199	129,84	2557,7	2427,9	0,4503	8,4334	7,9831
31,5	304,65	$4,6208 \cdot 10^3$	0,0010048	30,373	131,93	2558,6	2426,7	0,4571	8,4233	7,9662
32,0	305,15	$4,7536 \cdot 10^3$	0,0010049	29,572	134,02	2559,5	2425,5	0,4640	8,4132	7,9492
32,5	305,65	$4,8896 \cdot 10^3$	0,0010051	28,796	136,11	2560,4	2424,3	0,4708	8,4031	7,9323
33,0	306,15	$5,0290 \cdot 10^3$	0,0010053	28,042	138,20	2561,4	2423,2	0,4777	8,3932	7,9155
33,5	306,65	$5,1718 \cdot 10^3$	0,0010054	27,312	140,29	2562,3	2422,0	0,4845	8,3832	7,8987
34,0	307,15	$5,3182 \cdot 10^3$	0,0010056	26,602	142,38	2563,2	2420,8	0,4913	8,3733	7,8820
34,5	307,65	$5,4681 \cdot 10^3$	0,0010058	25,914	144,47	2564,1	2419,6	0,4981	8,3634	7,8653
35,0	308,15	$5,6217 \cdot 10^3$	0,0010060	25,246	146,56	2565,0	2418,4	0,5049	8,3536	7,8487
36,0	309,15	$5,9401 \cdot 10^3$	0,0010063	23,968	150,74	2566,8	2416,1	0,5184	8,3341	7,8157
37,0	310,15	$6,2740 \cdot 10^3$	0,0010067	22,764	154,92	2568,6	2413,7	0,5319	8,3147	7,7828
38,0	311,15	$6,6240 \cdot 10^3$	0,0010070	21,629	159,09	2570,4	2411,3	0,5453	8,2955	7,7502
39,0	312,15	$6,9907 \cdot 10^3$	0,0010074	20,558	163,27	2572,2	2408,9	0,5588	8,2765	7,7177
40	313,15	$7,3749 \cdot 10^3$	0,0010078	19,548	167,45	2574,0	2406,5	0,5721	8,2576	7,6855
41	314,15	$7,7772 \cdot 10^3$	0,0010082	18,594	171,63	2575,8	2404,2	0,5854	8,2389	7,6535
42	315,15	$8,1983 \cdot 10^3$	0,0010086	17,694	175,81	2577,6	2401,8	0,5987	8,2203	7,6216
43	316,15	$8,6390 \cdot 10^3$	0,0010090	16,843	179,99	2579,4	2399,4	0,6120	8,2019	7,5899
44	317,15	$9,0998 \cdot 10^3$	0,0010094	16,039	184,17	2581,1	2396,9	0,6252	8,1836	7,5584
45	318,15	$9,5817 \cdot 10^3$	0,0010099	15,278	188,35	2582,9	2394,5	0,6383	8,1655	7,5272
46	319,15	$1,0085 \cdot 10^4$	0,0010103	14,559	192,53	2584,7	2392,2	0,6514	8,1475	7,4961
47	320,15	$1,0612 \cdot 10^4$	0,0010107	13,879	196,71	2586,5	2389,8	0,6645	8,1297	7,4652
48	321,15	$1,1161 \cdot 10^4$	0,0010112	13,236	200,89	2588,3	2387,4	0,6776	8,1121	7,4345
49	322,15	$1,1735 \cdot 10^4$	0,0010116	12,626	205,07	2590,1	2385,0	0,6906	8,0945	7,4039
50	323,15	$1,2335 \cdot 10^4$	0,0010121	12,048	209,26	2591,8	2382,5	0,7035	8,0771	7,3736
51	324,15	$1,2960 \cdot 10^4$	0,0010126	11,501	213,44	2593,6	2380,2	0,7164	8,0598	7,3434
52	325,15	$1,3612 \cdot 10^4$	0,0010131	10,982	217,62	2595,4	2377,8	0,7293	8,0427	7,3133
53	326,15	$1,4292 \cdot 10^4$	0,0010136	10,490	221,80	2597,2	2375,4	0,7422	8,0258	7,2836
54	327,15	$1,5001 \cdot 10^4$	0,0010140	10,024	225,98	2598,9	2372,9	0,7550	8,0089	7,2539
55	328,15	$1,5740 \cdot 10^4$	0,0010145	9,5812	230,17	2600,7	2370,5	0,7677	7,9922	7,2245
56	329,15	$1,6510 \cdot 10^4$	0,0010150	9,1609	234,35	2602,4	2368,1	0,7804	7,9756	7,1952
57	330,15	$1,7312 \cdot 10^4$	0,0010156	8,7618	238,54	2604,2	2365,7	0,7931	7,9591	7,1660
58	331,15	$1,8146 \cdot 10^4$	0,0010161	8,3831	242,72	2606,0	2363,3	0,8058	7,9428	7,1370
59	332,15	$1,9015 \cdot 10^4$	0,0010166	8,0229	246,91	2607,7	2360,8	0,8184	7,9266	7,1082
60	333,15	$1,9919 \cdot 10^4$	0,0010171	7,6807	251,09	2609,5	2358,4	0,8310	7,9106	7,0796
61	334,15	$2,0859 \cdot 10^4$	0,0010177	7,3554	255,28	2611,2	2355,9	0,8435	7,8946	7,0511
62	335,15	$2,1837 \cdot 10^4$	0,0010182	7,0458	259,46	2613,0	2353,5	0,8560	7,8788	7,0228
63	336,15	$2,2854 \cdot 10^4$	0,0010188	6,7512	263,65	2614,7	2351,1	0,8685	7,8631	6,9946
64	337,15	$2,3910 \cdot 10^4$	0,0010193	6,4711	267,84	2616,4	2348,6	0,8809	7,8475	6,9666
65	338,15	$2,5008 \cdot 10^4$	0,0010199	6,2042	272,02	2618,2	2346,2	0,8933	7,8320	6,9387
66	339,15	$2,6148 \cdot 10^4$	0,0010205	5,9502	276,21	2619,9	2343,7	0,9057	7,8167	6,9110
67	340,15	$2,7332 \cdot 10^4$	0,0010211	5,7082	280,40	2621,6	2341,2	0,9180	7,8015	6,8835
68	341,15	$2,8561 \cdot 10^4$	0,0010217	5,4775	284,59	2623,3	2338,7	0,9303	7,7864	6,8561
69	342,15	$2,9837 \cdot 10^4$	0,0010222	5,2576	288,78	2625,1	2336,3	0,9426	7,7714	6,8288
70	343,15	$3,1161 \cdot 10^4$	0,0010228	5,0479	292,97	2626,8	2333,8	0,9548	7,7565	6,8017
71	344,15	$3,2533 \cdot 10^4$	0,0010235	4,8481	297,16	2628,5	2331,3	0,9670	7,7417	6,7747
72	345,15	$3,3957 \cdot 10^4$	0,0010241	4,6574	301,36	2630,2	2328,8	0,9792	7,7270	6,7478
73	346,15	$3,5433 \cdot 10^4$	0,0010247	4,4753	305,55	2631,9	2326,3	0,9913	7,7125	6,7212
74	347,15	$3,6963 \cdot 10^4$	0,0010253	4,3015	309,74	2633,6	2323,9	1,0034	7,6980	6,6946
75	348,15	$3,8548 \cdot 10^4$	0,0010259	4,1356	313,94	2635,3	2321,4	1,0154	7,6837	6,6683
76	349,15	$4,0190 \cdot 10^4$	0,0010266	3,9771	318,13	2637,0	2318,9	1,0275	7,6694	6,6419
77	350,15	$4,1890 \cdot 10^4$	0,0010272	3,8257	322,33	2638,7	2316,4	1,0395	7,6553	6,6158
78	351,15	$4,3650 \cdot 10^4$	0,0010279	3,6811	326,52	2640,4	2313,9	1,0514	7,6413	6,5899
79	352,15	$4,5473 \cdot 10^4$	0,0010285	3,5427	330,72	2642,1	2311,4	1,0634	7,6274	6,5640
80	353,15	$4,7359 \cdot 10^4$	0,0010292	3,4104	334,92	2643,8	2308,9	1,0752	7,6135	6,5383
81	354,15	$4,9310 \cdot 10^4$	0,0010299	3,2839	339,11	2645,4	2306,3	1,0871	7,5998	6,5127
82	355,15	$5,1328 \cdot 10^4$	0,0010305	3,1629	343,31	2647,1	2303,8	1,0990	7,5862	6,4872
83	356,15	$5,3415 \cdot 10^4$	0,0010312	3,0471	347,51	2648,8	2301,3	1,1108	7,5726	6,4618

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Продолжение таблицы П2

t	T	p	v'	v''	h'	h''	τ	s'	s''	$s''-s'$
84	357,15	$5,5572 \cdot 10^4$	0,0010319	2,9362	351,71	2650,4	2298,7	1,1225	7,5592	6,4367
85	358,15	$5,7803 \cdot 10^4$	0,0010326	2,8300	355,92	2652,1	2296,2	1,1343	7,5459	6,4116
86	359,15	$6,0107 \cdot 10^4$	0,0010333	2,7284	360,12	2653,7	2293,6	1,1460	7,5326	6,3866
87	360,15	$6,2488 \cdot 10^4$	0,0010340	2,6309	364,32	2655,4	2291,1	1,1577	7,5195	6,3618
88	361,15	$6,4947 \cdot 10^4$	0,0010347	2,5376	368,53	2657,0	2288,5	1,1693	7,5064	6,3371
89	362,15	$6,7486 \cdot 10^4$	0,0010354	2,4482	372,73	2658,7	2286,0	1,1809	7,4934	6,3125
90	363,15	$7,0108 \cdot 10^4$	0,0010361	2,3624	376,94	2660,3	2283,4	1,1925	7,4805	6,2880
91	364,15	$7,2814 \cdot 10^4$	0,0010369	2,2801	381,15	2661,9	2280,7	1,2041	7,4677	6,2636
92	365,15	$7,5607 \cdot 10^4$	0,0010376	2,2012	385,36	2663,5	2278,1	1,2156	7,4550	6,2394
93	366,15	$7,8488 \cdot 10^4$	0,0010384	2,1256	389,57	2665,2	2275,6	1,2271	7,4424	6,2153
94	367,15	$8,1460 \cdot 10^4$	0,0010391	2,0529	393,78	2666,8	2273,0	1,2386	7,4299	6,1913
95	368,15	$8,4525 \cdot 10^4$	0,0010398	1,9832	397,99	2668,4	2270,4	1,2500	7,4174	6,1674
96	369,15	$8,7685 \cdot 10^4$	0,0010406	1,9163	402,20	2670,0	2267,8	1,2615	7,4051	6,1436
97	370,15	$9,0943 \cdot 10^4$	0,0010414	1,8520	406,42	2671,6	2265,2	1,2729	7,3928	6,1199
98	371,15	$9,4301 \cdot 10^4$	0,0010421	1,7902	410,63	2673,2	2262,6	1,2842	7,3806	6,0964
99	372,15	$9,7760 \cdot 10^4$	0,0010429	1,7309	414,85	2674,8	2259,9	1,2956	7,3685	6,0729
100	373,15	$1,01325 \cdot 10^5$	0,0010437	1,6738	419,06	2676,3	2257,2	1,3069	7,3564	6,0495
101	374,15	$1,0450 \cdot 10^5$	0,0010445	1,6190	423,28	2677,9	2254,6	1,3182	7,3445	6,0263
102	375,15	$1,0878 \cdot 10^5$	0,0010453	1,5664	427,50	2679,5	2252,0	1,3294	7,3326	6,0032
103	376,15	$1,1267 \cdot 10^5$	0,0010461	1,5157	431,73	2681,0	2249,3	1,3406	7,3208	5,9802
104	377,15	$1,1668 \cdot 10^5$	0,0010469	1,4669	435,95	2682,6	2246,6	1,3518	7,3090	5,9572
105	378,15	$1,2080 \cdot 10^5$	0,0010477	1,4200	440,17	2684,1	2243,9	1,3630	7,2974	5,9344
106	379,15	$1,2504 \cdot 10^5$	0,0010485	1,3749	444,40	2685,7	2241,3	1,3742	7,2858	5,9116
107	380,15	$1,2941 \cdot 10^5$	0,0010494	1,3315	448,63	2687,2	2238,6	1,3853	7,2743	5,8890
108	381,15	$1,3390 \cdot 10^5$	0,0010502	1,2897	452,85	2688,8	2235,9	1,3964	7,2629	5,8665
109	382,15	$1,3852 \cdot 10^5$	0,0010510	1,2494	457,08	2690,3	2233,2	1,4074	7,2515	5,8441
110	383,15	$1,4326 \cdot 10^5$	0,0010519	1,2106	461,32	2691,8	2230,5	1,4185	7,2402	5,8217
111	384,15	$1,4814 \cdot 10^5$	0,0010527	1,1733	465,55	2693,3	2227,7	1,4295	7,2290	5,7995
112	385,15	$1,5316 \cdot 10^5$	0,0010536	1,1373	469,78	2694,8	2225,0	1,4405	7,2179	5,7774
113	386,15	$1,5832 \cdot 10^5$	0,0010544	1,1025	474,02	2696,3	2222,3	1,4515	7,2068	5,7553
114	387,15	$1,6361 \cdot 10^5$	0,0010553	1,0691	478,26	2697,8	2219,5	1,4624	7,1958	5,7334
115	388,15	$1,6905 \cdot 10^5$	0,0010562	1,0369	482,50	2699,3	2216,8	1,4733	7,1848	5,7115
116	389,15	$1,7464 \cdot 10^5$	0,0010570	1,0058	486,74	2700,8	2214,1	1,4842	7,1739	5,6897
117	390,15	$1,8038 \cdot 10^5$	0,0010579	0,97583	490,98	2702,2	2211,2	1,4951	7,1631	5,6680
118	391,15	$1,8628 \cdot 10^5$	0,0010588	0,94687	495,22	2703,7	2208,5	1,5060	7,1524	5,6464
119	392,15	$1,9233 \cdot 10^5$	0,0010597	0,91896	499,47	2705,2	2205,7	1,5168	7,1417	5,6249
120	393,15	$1,9854 \cdot 10^5$	0,0010606	0,89202	503,7	2706,6	2202,9	1,5276	7,1310	5,6034
121	394,15	$2,0491 \cdot 10^5$	0,0010615	0,86603	508,0	2708,1	2200,1	1,5384	7,1205	5,5821
122	395,15	$2,1145 \cdot 10^5$	0,0010625	0,84092	512,2	2709,5	2197,3	1,5491	7,1100	5,5609
123	396,15	$2,1815 \cdot 10^5$	0,0010634	0,81671	516,5	2710,9	2194,4	1,5599	7,0996	5,5397
124	397,15	$2,2503 \cdot 10^5$	0,0010643	0,79330	520,7	2712,3	2191,6	1,5706	7,0892	5,5186
125	398,15	$2,3209 \cdot 10^5$	0,0010652	0,77067	525,0	2713,8	2188,8	1,5813	7,0788	5,4975
126	399,15	$2,3932 \cdot 10^5$	0,0010662	0,74884	529,2	2715,2	2186,0	1,5919	7,0686	5,4767
127	400,15	$2,4674 \cdot 10^5$	0,0010671	0,72771	533,5	2716,6	2183,1	1,6026	7,0584	5,4558
128	401,15	$2,5434 \cdot 10^5$	0,0010681	0,70732	537,8	2717,9	2180,1	1,6132	7,0482	5,4350
129	402,15	$2,6213 \cdot 10^5$	0,0010690	0,68760	542,0	2719,3	2177,3	1,6238	7,0382	5,4144
130	403,15	$2,7012 \cdot 10^5$	0,0010700	0,66851	546,3	2720,7	2174,4	1,6344	7,0281	5,3937
131	404,15	$2,7830 \cdot 10^5$	0,0010710	0,65007	550,6	2722,1	2171,5	1,6449	7,0181	5,3732
132	405,15	$2,8668 \cdot 10^5$	0,0010720	0,63223	554,8	2723,4	2168,6	1,6555	7,0082	5,3527
133	406,15	$2,9527 \cdot 10^5$	0,0010730	0,61498	559,1	2724,8	2165,7	1,6660	6,9983	5,3323
134	407,15	$3,0406 \cdot 10^5$	0,0010740	0,59827	563,4	2726,1	2162,7	1,6765	6,9885	5,3120
135	408,15	$3,1306 \cdot 10^5$	0,0010750	0,58212	567,7	2727,4	2159,7	1,6869	6,9787	5,2918
136	409,15	$3,2227 \cdot 10^5$	0,0010760	0,56649	572,0	2728,8	2156,8	1,6974	6,9690	5,2716
137	410,15	$3,3171 \cdot 10^5$	0,0010770	0,55134	576,2	2730,1	2153,9	1,7078	6,9594	5,2516
138	411,15	$3,4137 \cdot 10^5$	0,0010780	0,53670	580,5	2731,4	2150,9	1,7182	6,9498	5,2316
139	412,15	$3,5125 \cdot 10^5$	0,0010790	0,52249	584,8	2732,7	2147,9	1,7286	6,9402	5,2116
140	413,15	$3,6136 \cdot 10^5$	0,0010801	0,50875	589,1	2734,0	2144,9	1,7390	6,9307	5,1917
141	414,15	$3,7170 \cdot 10^5$	0,0010811	0,49544	593,4	2735,2	2141,8	1,7493	6,9212	5,1719
142	415,15	ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ		0,48255	597,7	2736,5	2138,8	1,7597	6,9118	5,1521
143	416,15			0,47004	602,0	2737,8	2135,8	1,7700	6,9021	5,1324

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Продолжение таблицы П2

t	T	p	v'	v''	h'	h''	r	s'	s''	$s''-s'$
144	417,15	$4,0418 \cdot 10^5$	0,0010843	0,45792	606,3	2739,0	2132,7	1,7803	6,8931	5,1128
145	418,15	$4,1550 \cdot 10^5$	0,0010853	0,44618	610,6	2740,3	2129,7	1,7906	6,8838	5,0932
146	419,15	$4,2707 \cdot 10^5$	0,0010864	0,43480	614,9	2741,5	2126,6	1,8008	6,8746	5,0738
147	420,15	$4,3890 \cdot 10^5$	0,0010875	0,42376	619,2	2742,7	2123,5	1,8110	6,8654	5,0544
148	421,15	$4,5099 \cdot 10^5$	0,0010886	0,41306	623,5	2743,9	2120,4	1,8213	6,8563	5,0350
149	422,15	$4,6334 \cdot 10^5$	0,0010897	0,40269	627,8	2745,1	2117,3	1,8315	6,8472	5,0157
150	423,15	$4,7597 \cdot 10^5$	0,0010908	0,39261	632,2	2746,3	2114,1	1,8416	6,8381	4,9965
151	424,15	$4,8887 \cdot 10^5$	0,0010919	0,38284	636,5	2747,5	2111,0	1,8518	6,8291	4,9773
152	425,15	$5,0205 \cdot 10^5$	0,0010930	0,37337	640,8	2748,7	2107,9	1,8619	6,8201	4,9582
153	426,15	$5,1552 \cdot 10^5$	0,0010941	0,36416	645,1	2749,8	2104,7	1,8721	6,8112	4,9391
154	427,15	$5,2926 \cdot 10^5$	0,0010953	0,35524	649,5	2751,0	2101,5	1,8822	6,8023	4,9201
155	428,15	$5,4331 \cdot 10^5$	0,0010964	0,34656	653,8	2752,1	2098,3	1,8923	6,7934	4,9011
156	429,15	$5,5764 \cdot 10^5$	0,0010976	0,33815	658,1	2753,3	2095,2	1,9023	6,7846	4,8823
157	430,15	$5,7228 \cdot 10^5$	0,0010987	0,32998	662,4	2754,4	2092,0	1,9124	6,7759	4,8635
158	431,15	$5,8722 \cdot 10^5$	0,0010999	0,32205	666,8	2755,5	2088,7	1,9224	6,7671	4,8447
159	432,15	$6,0248 \cdot 10^5$	0,0011010	0,31434	671,1	2756,6	2085,5	1,9325	6,7584	4,8259
160	433,15	$6,1804 \cdot 10^5$	0,0011022	0,30685	675,5	2757,7	2082,2	1,9425	6,7498	4,8073
161	434,15	$6,3393 \cdot 10^5$	0,0011034	0,29957	679,8	2758,8	2079,0	1,9525	6,7412	4,7887
162	435,15	$6,5014 \cdot 10^5$	0,0011046	0,29250	684,2	2759,8	2075,6	1,9624	6,7326	4,7702
163	436,15	$6,6668 \cdot 10^5$	0,0011058	0,28563	688,5	2760,9	2072,4	1,9724	6,7240	4,7516
164	437,15	$6,8355 \cdot 10^5$	0,0011070	0,27896	692,9	2761,9	2069,0	1,9823	6,7155	4,7332
165	438,15	$7,0075 \cdot 10^5$	0,0011082	0,27246	697,3	2763,0	2065,7	1,9922	6,7070	4,7148
166	439,15	$7,1830 \cdot 10^5$	0,0011095	0,26615	701,6	2764,0	2062,4	2,0022	6,6986	4,6964
167	440,15	$7,3620 \cdot 10^5$	0,0011107	0,26001	706,0	2765,0	2059,0	2,0120	6,6902	4,6782
168	441,15	$7,5445 \cdot 10^5$	0,0011119	0,25404	710,4	2766,0	2055,6	2,0219	6,6818	4,6599
169	442,15	$7,7305 \cdot 10^5$	0,0011132	0,24824	714,7	2767,0	2052,3	2,0318	6,6735	4,6417
170	443,15	$7,9202 \cdot 10^5$	0,0011145	0,24259	719,1	2768,0	2048,9	2,0416	6,6652	4,6236
171	444,15	$8,1136 \cdot 10^5$	0,0011157	0,23710	723,5	2768,9	2045,4	2,0515	6,6569	4,6054
172	445,15	$8,3106 \cdot 10^5$	0,0011170	0,23176	727,9	2769,9	2042,0	2,0613	6,6486	4,5873
173	446,15	$8,5114 \cdot 10^5$	0,0011183	0,22655	732,3	2770,8	2038,5	2,0711	6,6404	4,5693
174	447,15	$8,7161 \cdot 10^5$	0,0011196	0,22149	736,7	2771,8	2035,1	2,0809	6,6322	4,5513
175	448,15	$8,9246 \cdot 10^5$	0,0011209	0,21656	741,1	2772,7	2031,6	2,0906	6,6241	4,5335
176	449,15	$9,1370 \cdot 10^5$	0,0011222	0,21177	745,5	2773,6	2028,1	2,1004	6,6160	4,5156
177	450,15	$9,3534 \cdot 10^5$	0,0011235	0,20710	749,9	2774,5	2024,6	2,1101	6,6079	4,4978
178	451,15	$9,5739 \cdot 10^5$	0,0011248	0,20255	754,3	2775,3	2021,0	2,1199	6,5998	4,4799
179	452,15	$9,7984 \cdot 10^5$	0,0011262	0,19812	758,7	2776,2	2017,5	2,1296	6,5918	4,4622
180	453,15	$1,0027 \cdot 10^6$	0,0011275	0,19381	763,1	2777,1	2014,0	2,1393	6,5838	4,4445
181	454,15	$1,0260 \cdot 10^6$	0,0011289	0,18960	767,5	2777,9	2010,4	2,1490	6,5758	4,4268
182	455,15	$1,0497 \cdot 10^6$	0,0011302	0,18551	772,0	2778,7	2006,7	2,1586	6,5678	4,4092
183	456,15	$1,0738 \cdot 10^6$	0,0011316	0,18153	776,4	2779,6	2003,2	2,1683	6,5599	4,3916
184	457,15	$1,0984 \cdot 10^6$	0,0011330	0,17764	780,8	2780,4	1999,6	2,1780	6,5520	4,3740
185	458,15	$1,1234 \cdot 10^6$	0,0011344	0,17385	785,3	2781,2	1995,9	2,1876	6,5441	4,3565
186	459,15	$1,1488 \cdot 10^6$	0,0011358	0,17017	789,7	2781,9	1992,2	2,1972	6,5363	4,3391
187	460,15	$1,1748 \cdot 10^6$	0,0011372	0,16656	794,2	2782,7	1988,5	2,2068	6,5285	4,3217
188	461,15	$1,2011 \cdot 10^6$	0,0011386	0,16306	798,6	2783,5	1984,9	2,2164	6,5207	4,3043
189	462,15	$1,2279 \cdot 10^6$	0,0011401	0,15964	803,1	2784,2	1981,1	2,2260	6,5129	4,2869
190	463,15	$1,2552 \cdot 10^6$	0,0011415	0,15631	807,5	2784,9	1977,4	2,2356	6,5052	4,2696
191	464,15	$1,2830 \cdot 10^6$	0,0011430	0,15305	812,0	2785,6	1973,6	2,2451	6,4974	4,2523
192	465,15	$1,3112 \cdot 10^6$	0,0011444	0,14988	816,5	2786,3	1969,8	2,2547	6,4897	4,2350
193	466,15	$1,3400 \cdot 10^6$	0,0011459	0,14678	820,9	2787,0	1966,1	2,2642	6,4820	4,2178
194	467,15	$1,3692 \cdot 10^6$	0,0011474	0,14376	825,4	2787,7	1962,3	2,2738	6,4744	4,2006
195	468,15	$1,3989 \cdot 10^6$	0,0011489	0,14082	829,9	2788,3	1958,4	2,2833	6,4667	4,1834
196	469,15	$1,4291 \cdot 10^6$	0,0011504	0,13795	834,4	2789,0	1954,6	2,2928	6,4591	4,1663
197	470,15	$1,4598 \cdot 10^6$	0,0011519	0,13515	838,9	2789,6	1950,7	2,3023	6,4516	4,1493
198	471,15	$1,4910 \cdot 10^6$	0,0011534	0,13242	843,4	2790,2	1946,8	2,3117	6,4440	4,1323
199	472,15	$1,5228 \cdot 10^6$	0,0011549	0,12974	847,9	2790,8	1942,9	2,3212	6,4364	4,1152
200	473,15	$1,5551 \cdot 10^6$	0,0011565	0,12714	852,4	2791,4	1939,0	2,3307	6,4289	4,0982
201	474,15	$1,5879 \cdot 10^6$	0,0011580	0,12459	856,9	2792,0	1935,1	2,3401	6,4214	4,0813
202	475,15	$1,6212 \cdot 10^6$	0,0011596	0,12211	861,4	2792,5	1931,1	2,3496	6,4139	4,0643
203	476,15	$1,6550 \cdot 10^6$	0,0011612	0,11968	865,9	2793,1	1927,2	2,3590	6,4064	4,0474

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Продолжение таблицы П2

t	T	p	σ'	σ''	h'	h''	r	s'	s''	$s''-s'$
204	477,15	$1,6895 \cdot 10^6$	0,0011628	0,11732	870,5	2793,6	1923,1	2,3684	6,3990	4,0306
205	478,15	$1,7245 \cdot 10^6$	0,0011644	0,11500	875,0	2794,1	1919,1	2,3778	6,3915	4,0137
206	479,15	$1,7601 \cdot 10^6$	0,0011660	0,11274	879,5	2794,6	1915,1	2,3872	6,3841	3,9969
207	480,15	$1,7962 \cdot 10^6$	0,0011676	0,11054	884,1	2795,1	1911,0	2,3966	6,3767	3,9801
208	481,15	$1,8329 \cdot 10^6$	0,0011693	0,10838	888,6	2795,6	1907,0	2,4060	6,3693	3,9633
209	482,15	$1,8701 \cdot 10^6$	0,0011709	0,10628	893,2	2796,0	1902,8	2,4153	6,3620	3,9467
210	483,15	$1,9079 \cdot 10^6$	0,0011726	0,10422	897,8	2796,4	1898,6	2,4247	6,3546	3,9299
211	484,15	$1,9464 \cdot 10^6$	0,0011743	0,10221	902,3	2796,9	1894,6	2,4341	6,3473	3,9132
212	485,15	$1,9855 \cdot 10^6$	0,0011760	0,10024	906,9	2797,3	1890,4	2,4434	6,3399	3,8965
213	486,15	$2,0251 \cdot 10^6$	0,0011777	0,09832	911,5	2797,7	1886,2	2,4527	6,3326	3,8799
214	487,15	$2,0654 \cdot 10^6$	0,0011794	0,09644	916,0	2798,0	1882,0	2,4621	6,3253	3,8632
215	488,15	$2,1063 \cdot 10^6$	0,0011811	0,09460	920,6	2798,4	1877,8	2,4714	6,3181	3,8467
216	489,15	$2,1478 \cdot 10^6$	0,0011829	0,09281	925,2	2798,7	1873,5	2,4807	6,3108	3,8301
217	490,15	$2,1899 \cdot 10^6$	0,0011846	0,09105	929,8	2799,0	1869,2	2,4900	6,3036	3,8136
218	491,15	$2,2327 \cdot 10^6$	0,0011864	0,08934	934,5	2799,3	1864,8	2,4993	6,2963	3,7970
219	492,15	$2,2761 \cdot 10^6$	0,0011882	0,08766	939,1	2799,6	1860,5	2,5086	6,2891	3,7805
220	493,15	$2,3201 \cdot 10^6$	0,0011900	0,08602	943,7	2799,9	1856,2	2,5178	6,2819	3,7641
221	494,15	$2,3648 \cdot 10^6$	0,0011918	0,08441	948,3	2800,2	1851,9	2,5271	6,2747	3,7476
222	495,15	$2,4102 \cdot 10^6$	0,0011936	0,08284	953,0	2800,4	1847,4	2,5364	6,2675	3,7311
223	496,15	$2,4563 \cdot 10^6$	0,0011954	0,08130	957,6	2800,6	1843,0	2,5456	6,2603	3,7147
224	497,15	$2,5030 \cdot 10^6$	0,0011973	0,07980	962,2	2800,8	1838,6	2,5549	6,2532	3,6983
225	498,15	$2,5504 \cdot 10^6$	0,0011992	0,07833	966,9	2801,0	1834,1	2,5641	6,2460	3,6819
226	499,15	$2,5985 \cdot 10^6$	0,0012010	0,07689	971,6	2801,2	1829,6	2,5733	6,2388	3,6655
227	500,15	$2,6473 \cdot 10^6$	0,0012029	0,07548	976,2	2801,3	1825,1	2,5826	6,2317	3,6491
228	501,15	$2,6968 \cdot 10^6$	0,0012048	0,07410	980,9	2801,5	1820,6	2,5918	6,2246	3,6328
229	502,15	$2,7470 \cdot 10^6$	0,0012068	0,07275	985,6	2801,6	1816,0	2,6010	6,2175	3,6165
230	503,15	$2,7979 \cdot 10^6$	0,0012087	0,07143	990,3	2801,7	1811,4	2,6102	6,2104	3,6002
231	504,15	$2,8495 \cdot 10^6$	0,0012107	0,07014	995,0	2801,8	1806,8	2,6194	6,2033	3,5839
232	505,15	$2,9019 \cdot 10^6$	0,0012127	0,06887	999,7	2801,8	1802,1	2,6286	6,1962	3,5676
233	506,15	$2,9550 \cdot 10^6$	0,0012147	0,06764	1004,4	2801,9	1797,5	2,6378	6,1891	3,5513
234	507,15	$3,0089 \cdot 10^6$	0,0012167	0,06642	1009,1	2801,9	1792,8	2,6470	6,1820	3,5350
235	508,15	$3,0635 \cdot 10^6$	0,0012186	0,06523	1013,9	2801,9	1788,0	2,6562	6,1749	3,5187
236	509,15	$3,1189 \cdot 10^6$	0,0012207	0,06407	1018,6	2801,9	1783,3	2,6654	6,1679	3,5025
237	510,15	$3,1750 \cdot 10^6$	0,0012228	0,06293	1023,4	2801,9	1778,5	2,6746	6,1608	3,4862
238	511,15	$3,2319 \cdot 10^6$	0,0012249	0,06181	1028,1	2801,8	1773,7	2,6838	6,1537	3,4699
239	512,15	$3,2896 \cdot 10^6$	0,0012270	0,06071	1032,9	2801,7	1768,8	2,6929	6,1467	3,4538
240	513,15	$3,3480 \cdot 10^6$	0,0012291	0,05964	1037,6	2801,6	1764,0	2,7021	6,1397	3,4376
241	514,15	$3,4073 \cdot 10^6$	0,0012312	0,05859	1042,4	2801,5	1759,1	2,7113	6,1326	3,4213
242	515,15	$3,4674 \cdot 10^6$	0,0012334	0,05756	1047,2	2801,4	1754,2	2,7204	6,1256	3,4052
243	516,15	$3,5282 \cdot 10^6$	0,0012355	0,05655	1052,0	2801,2	1749,2	2,7296	6,1185	3,3889
244	517,15	$3,5899 \cdot 10^6$	0,0012377	0,05556	1056,8	2801,0	1744,2	2,7387	6,1115	3,3728
245	518,15	$3,6524 \cdot 10^6$	0,0012399	0,05459	1061,6	2800,8	1739,2	2,7479	6,1045	3,3566
246	519,15	$3,7158 \cdot 10^6$	0,0012422	0,05364	1066,5	2800,6	1734,1	2,7570	6,0974	3,3404
247	520,15	$3,7800 \cdot 10^6$	0,0012444	0,05271	1071,3	2800,4	1729,1	2,7662	6,0904	3,3242
248	521,15	$3,8450 \cdot 10^6$	0,0012467	0,05180	1076,1	2800,1	1724,0	2,7753	6,0834	3,3081
249	522,15	$3,9109 \cdot 10^6$	0,0012490	0,05090	1081,0	2799,8	1718,8	2,7845	6,0763	3,2918
250	523,15	$3,9776 \cdot 10^6$	0,0012513	0,05002	1085,8	2799,5	1713,7	2,7936	6,0693	3,2757
251	524,15	$4,0452 \cdot 10^6$	0,0012536	0,04916	1090,7	2799,2	1708,5	2,8028	6,0623	3,2595
252	525,15	$4,1137 \cdot 10^6$	0,0012560	0,04832	1095,6	2798,9	1703,3	2,8119	6,0552	3,2433
253	526,15	$4,1830 \cdot 10^6$	0,0012584	0,04749	1100,5	2798,5	1698,0	2,8210	6,0482	3,2272
254	527,15	$4,2533 \cdot 10^6$	0,0012608	0,04668	1105,4	2798,1	1692,7	2,8302	6,0412	3,2110
255	528,15	$4,3245 \cdot 10^6$	0,0012632	0,04588	1110,3	2797,7	1687,4	2,8393	6,0341	3,1948
256	529,15	$4,3965 \cdot 10^6$	0,0012656	0,04510	1115,2	2797,2	1682,0	2,8485	6,0271	3,1786
257	530,15	$4,4695 \cdot 10^6$	0,0012681	0,04434	1120,2	2796,8	1676,6	2,8576	6,0201	3,1625
258	531,15	$4,5434 \cdot 10^6$	0,0012706	0,04358	1125,1	2796,3	1671,2	2,8668	6,0130	3,1462
259	532,15	$4,6182 \cdot 10^6$	0,0012731	0,04284	1130,1	2795,7	1665,6	2,8759	6,0060	3,1301
260	533,15	$4,6940 \cdot 10^6$	0,0012756	0,04212	1135,0	2795,2	1660,2	2,8850	5,9989	3,1139
261	534,15	$4,7707 \cdot 10^6$	0,0012782	0,04141	1140,0	2794,6	1654,6	2,8942	5,9918	3,0976
262	535,15	$4,8484 \cdot 10^6$	0,0012808	0,04071	1145,0	2794,0	1649,0	2,9033	5,9847	3,0814
263	536,15	$4,9271 \cdot 10^6$	0,0012834	0,04003	1150,0	2793,4	1643,4	2,9125	5,9777	3,0652

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Продолжение таблицы П2

t	T	p	v'	v''	h'	h''	r	s'	s''	$s''-s'$
264	537,15	5,0066·10 ⁶	0,0012861	0,03936	1155,0	2792,8	1637,8	2,9216	5,9706	3,0490
265	538,15	5,0872·10 ⁶	0,0012887	0,03870	1160,0	2792,1	1632,1	2,9308	5,9635	3,0327
266	539,15	5,1688·10 ⁶	0,0012914	0,03805	1165,1	2791,4	1626,3	2,9399	5,9564	3,0165
267	540,15	5,2514·10 ⁶	0,0012942	0,03741	1170,1	2790,7	1620,6	2,9491	5,9492	3,0001
268	541,15	5,3349·10 ⁶	0,0012969	0,03679	1175,2	2789,9	1614,7	2,9583	5,9421	2,9838
269	542,15	5,4195·10 ⁶	0,0012997	0,03617	1180,3	2789,1	1608,8	2,9675	5,9350	2,9675
270	543,15	5,5051·10 ⁶	0,0013025	0,03557	1185,4	2788,3	1602,9	2,9766	5,9278	2,9512
271	544,15	5,5917·10 ⁶	0,0013053	0,03498	1190,5	2787,5	1597,0	2,9858	5,9206	2,9348
272	545,15	5,6794·10 ⁶	0,0013082	0,03440	1195,6	2786,6	1591,0	2,9950	5,9135	2,9185
273	546,15	5,7681·10 ⁶	0,0013111	0,03383	1200,7	2785,7	1585,0	3,0042	5,9063	2,9021
274	547,15	5,8579·10 ⁶	0,0013141	0,03327	1205,9	2784,8	1578,9	3,0134	5,8991	2,8857
275	548,15	5,9487·10 ⁶	0,0013170	0,03272	1211,0	2783,8	1572,8	3,0226	5,8918	2,8692
276	549,15	6,0406·10 ⁶	0,0013200	0,03218	1216,2	2782,8	1566,6	3,0318	5,8846	2,8528
277	550,15	6,1336·10 ⁶	0,0013231	0,03164	1221,4	2781,8	1560,4	3,0410	5,8773	2,8363
278	551,15	6,2277·10 ⁶	0,0013261	0,03112	1226,6	2780,8	1554,2	3,0502	5,8701	2,8199
279	552,15	6,3228·10 ⁶	0,0013292	0,03061	1231,8	2779,7	1547,9	3,0594	5,8628	2,8034
280	553,15	6,4191·10 ⁶	0,0013324	0,03010	1237,0	2778,6	1541,6	3,0687	5,8555	2,7868
281	554,15	6,5165·10 ⁶	0,0013356	0,02961	1242,3	2777,4	1535,1	3,0779	5,8481	2,7702
282	555,15	6,6150·10 ⁶	0,0013388	0,02912	1247,6	2776,2	1528,6	3,0872	5,8408	2,7536
283	556,15	6,7147·10 ⁶	0,0013420	0,02864	1252,8	2775,0	1522,2	3,0964	5,8334	2,7370
284	557,15	6,8155·10 ⁶	0,0013453	0,02817	1258,1	2773,7	1515,6	3,1057	5,8260	2,7203
285	558,15	6,9174·10 ⁶	0,0013487	0,02771	1263,4	2772,4	1509,0	3,1150	5,8186	2,7036
286	559,15	7,0206·10 ⁶	0,0013520	0,02725	1268,8	2771,1	1502,3	3,1243	5,8111	2,6868
287	560,15	7,1249·10 ⁶	0,0013554	0,02681	1274,1	2769,8	1495,7	3,1336	5,8036	2,6700
288	561,15	7,2303·10 ⁶	0,0013589	0,02637	1279,5	2768,4	1488,9	3,1429	5,7961	2,6532
289	562,15	7,3370·10 ⁶	0,0013624	0,02593	1284,9	2766,9	1482,0	3,1523	5,7886	2,6363
290	563,15	7,4448·10 ⁶	0,0013659	0,02551	1290,3	2765,4	1475,1	3,1616	5,7811	2,6195
291	564,15	7,5539·10 ⁶	0,0013695	0,02509	1295,7	2763,9	1468,2	3,1710	5,7735	2,6025
292	565,15	7,6642·10 ⁶	0,0013732	0,02467	1301,2	2762,3	1461,1	3,1803	5,7658	2,5855
293	566,15	7,7757·10 ⁶	0,0013769	0,02427	1306,6	2760,8	1454,1	3,1897	5,7582	2,5685
294	567,15	7,8885·10 ⁶	0,0013806	0,02387	1312,1	2759,1	1447,0	3,1991	5,7506	2,5515
295	568,15	8,0025·10 ⁶	0,0013844	0,02348	1317,6	2757,5	1439,9	3,2085	5,7428	2,5343
296	569,15	8,1178·10 ⁶	0,0013882	0,02310	1323,1	2755,7	1432,6	3,2180	5,7351	2,5171
297	570,15	8,2343·10 ⁶	0,0013921	0,02272	1328,7	2754,0	1425,3	3,2274	5,7273	2,4999
298	571,15	8,3521·10 ⁶	0,0013960	0,02234	1334,2	2752,2	1418,0	3,2369	5,7195	2,4826
299	572,15	8,4712·10 ⁶	0,0014000	0,02198	1339,8	2750,3	1410,5	3,2464	5,7117	2,4653
300	573,15	8,5917·10 ⁶	0,0014041	0,02162	1345,4	2748,4	1403,0	3,2559	5,7038	2,4479
301	574,15	8,7134·10 ⁶	0,0014082	0,02126	1351,1	2746,5	1395,4	3,2654	5,6958	2,4304
302	575,15	8,8364·10 ⁶	0,0014123	0,02091	1356,7	2744,5	1387,8	3,2750	5,6879	2,4129
303	576,15	8,9608·10 ⁶	0,0014166	0,02056	1362,4	2742,5	1380,1	3,2845	5,6798	2,3953
304	577,15	9,0865·10 ⁶	0,0014208	0,02022	1368,1	2740,4	1372,3	3,2941	5,6718	2,3777
305	578,15	9,2136·10 ⁶	0,0014252	0,01989	1373,9	2738,3	1364,4	3,3037	5,6637	2,3600
306	579,15	9,3420·10 ⁶	0,0014296	0,01956	1379,6	2736,1	1356,5	3,3134	5,6555	2,3421
307	580,15	9,4719·10 ⁶	0,0014341	0,01924	1385,4	2733,8	1348,4	3,3230	5,6473	2,3243
308	581,15	9,6031·10 ⁶	0,0014386	0,01892	1391,2	2731,5	1340,3	3,3327	5,6390	2,3063
309	582,15	9,7357·10 ⁶	0,0014433	0,01860	1397,1	2729,2	1332,1	3,3424	5,6307	2,2883
310	583,15	9,8697·10 ⁶	0,0014480	0,01829	1402,9	2726,8	1323,9	3,3522	5,6224	2,2702
311	584,15	1,0005·10 ⁷	0,0014527	0,01799	1408,8	2724,4	1315,6	3,3619	5,6140	2,2521
312	585,15	1,0142·10 ⁷	0,0014576	0,01769	1414,8	2721,8	1307,0	3,3717	5,6055	2,2338
313	586,15	1,0280·10 ⁷	0,0014625	0,01739	1420,7	2719,3	1298,6	3,3816	5,5970	2,2154
314	587,15	1,0420·10 ⁷	0,0014675	0,01710	1426,7	2716,7	1290,0	3,3914	5,5884	2,1970
315	588,15	1,0561·10 ⁷	0,0014726	0,01681	1432,7	2714,0	1281,3	3,4013	5,5798	2,1785
316	589,15	1,0704·10 ⁷	0,0014778	0,01653	1438,8	2711,2	1272,4	3,4112	5,5711	2,1599
317	590,15	1,0848·10 ⁷	0,0014831	0,01625	1444,9	2708,4	1263,5	3,4212	5,5623	2,1411
318	591,15	1,0994·10 ⁷	0,0014885	0,01598	1451,0	2705,6	1254,6	3,4312	5,5535	2,1223
319	592,15	1,1141·10 ⁷	0,0014939	0,01571	1457,2	2702,6	1245,4	3,4412	5,5446	2,1034
320	593,15	1,1290·10 ⁷	0,0014995	0,01544	1463,4	2699,6	1236,2	3,4513	5,5356	2,0843
321	594,15	1,1440·10 ⁷	0,0015051	0,01518	1469,6	2696,6	1227,0	3,4614	5,5266	2,0652
322	595,15	1,1592·10 ⁷	0,0015109	0,01492	1475,9	2693,4	1217,5	3,4716	5,5174	2,0458
323	596,15	1,1746·10 ⁷	0,0015168	0,01466	1482,2	2690,2	1208,0	3,4818	5,5081	2,0263

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Продолжение таблицы П2

t	T	p	v^s	v^l	h^s	h^l	r	s^s	s^l	$s^l - s^s$
324	597,15	$1,1900 \cdot 10^7$	0,0015228	0,01441	1488,5	2686,9	1198,4	3,4920	5,4989	2,0069
325	598,15	$1,2057 \cdot 10^7$	0,0015289	0,01416	1494,9	2683,6	1188,7	3,5023	5,4896	1,9873
326	599,15	$1,2215 \cdot 10^7$	0,0015351	0,01391	1501,3	2680,1	1178,8	3,5127	5,4802	1,9675
327	600,15	$1,2375 \cdot 10^7$	0,0015415	0,01367	1507,8	2676,6	1168,8	3,5231	5,4706	1,9475
328	601,15	$1,2537 \cdot 10^7$	0,0015480	0,01343	1514,3	2673,0	1158,7	3,5335	5,4609	1,9274
329	602,15	$1,2700 \cdot 10^7$	0,0015546	0,01320	1520,9	2669,3	1148,4	3,5440	5,4512	1,9072
330	603,15	$1,2865 \cdot 10^7$	0,0015614	0,01296	1527,5	2665,5	1138,0	3,5546	5,4414	1,8868
331	604,15	$1,3031 \cdot 10^7$	0,0015683	0,01273	1534,2	2661,7	1127,5	3,5652	5,4315	1,8663
332	605,15	$1,3199 \cdot 10^7$	0,0015754	0,01251	1540,9	2657,8	1116,9	3,5759	5,4215	1,8456
333	606,15	$1,3369 \cdot 10^7$	0,0015827	0,01228	1547,7	2653,8	1106,1	3,5867	5,4114	1,8247
334	607,15	$1,3541 \cdot 10^7$	0,0015901	0,01206	1554,6	2649,6	1095,0	3,5975	5,4011	1,8036
335	608,15	$1,3714 \cdot 10^7$	0,0015977	0,01184	1561,4	2645,4	1084,0	3,6084	5,3908	1,7824
336	609,15	$1,3889 \cdot 10^7$	0,0016055	0,01163	1568,4	2641,1	1072,7	3,6193	5,3803	1,7610
337	610,15	$1,4066 \cdot 10^7$	0,0016134	0,01141	1575,4	2636,6	1061,2	3,6304	5,3697	1,7393
338	611,15	$1,4245 \cdot 10^7$	0,0016216	0,01120	1582,5	2632,1	1049,6	3,6415	5,3589	1,7174
339	612,15	$1,4426 \cdot 10^7$	0,0016300	0,01099	1589,6	2627,4	1037,8	3,6527	5,3479	1,6952
340	613,15	$1,4608 \cdot 10^7$	0,0016390	0,01078	1596,8	2622,3	1025,5	3,6638	5,3363	1,6725
341	614,15	$1,4792 \cdot 10^7$	0,0016479	0,01058	1604,0	2617,3	1013,3	3,6750	5,3250	1,6502
342	615,15	$1,4978 \cdot 10^7$	0,0016570	0,01038	1611,3	2612,2	1000,9	3,6864	5,3136	1,6270
343	616,15	$1,5166 \cdot 10^7$	0,0016663	0,01017	1618,7	2607,0	988,3	3,6978	5,3020	1,6042
344	617,15	$1,5356 \cdot 10^7$	0,0016760	0,009975	1626,1	2601,7	975,6	3,7094	5,2902	1,5808
345	618,15	$1,5548 \cdot 10^7$	0,0016859	0,009779	1633,7	2596,2	962,5	3,7211	5,2782	1,5571
346	619,15	$1,5742 \cdot 10^7$	0,0016961	0,009584	1641,3	2590,5	949,2	3,7329	5,2660	1,5331
347	620,15	$1,5937 \cdot 10^7$	0,0017067	0,009391	1649,0	2584,6	935,6	3,7448	5,2536	1,5088
348	621,15	$1,6135 \cdot 10^7$	0,0017176	0,009200	1656,9	2578,6	921,7	3,7569	5,2410	1,4841
349	622,15	$1,6335 \cdot 10^7$	0,0017290	0,009010	1664,8	2572,5	907,7	3,7692	5,2281	1,4589
350	623,15	$1,6537 \cdot 10^7$	0,0017407	0,008822	1672,9	2566,1	893,2	3,7816	5,2149	1,4333
351	624,15	$1,6741 \cdot 10^7$	0,0017529	0,008635	1681,1	2559,5	878,4	3,7942	5,2015	1,4073
352	625,15	$1,6947 \cdot 10^7$	0,0017656	0,008449	1689,5	2552,6	863,1	3,8070	5,1877	1,3807
353	626,15	$1,7155 \cdot 10^7$	0,0017789	0,008264	1698,0	2545,5	847,5	3,8200	5,1736	1,3536
354	627,15	$1,7365 \cdot 10^7$	0,0017928	0,008079	1706,7	2538,2	831,5	3,8332	5,1591	1,3259
355	628,15	$1,7577 \cdot 10^7$	0,0018073	0,007895	1715,5	2530,5	815,0	3,8467	5,1442	1,2975
356	629,15	$1,7792 \cdot 10^7$	0,0018226	0,007711	1724,5	2522,5	798,0	3,8604	5,1288	1,2684
357	630,15	$1,8009 \cdot 10^7$	0,0018387	0,007527	1733,8	2514,0	780,2	3,8745	5,1128	1,2383
358	631,15	$1,8228 \cdot 10^7$	0,0018557	0,007342	1743,3	2505,2	761,9	3,8889	5,0961	1,2072
359	632,15	$1,8450 \cdot 10^7$	0,0018737	0,007157	1753,0	2495,7	742,7	3,9037	5,0786	1,1749
360	633,15	$1,8674 \cdot 10^7$	0,0018930	0,006970	1763,1	2485,7	722,6	3,9189	5,0603	1,1414
361	634,15	$1,8900 \cdot 10^7$	0,0019136	0,006782	1773,5	2475,0	701,5	3,9346	5,0409	1,1063
362	635,15	$1,9129 \cdot 10^7$	0,0019357	0,006593	1784,3	2463,5	679,2	3,9509	5,0204	1,0695
363	636,15	$1,9360 \cdot 10^7$	0,0019598	0,006402	1795,5	2451,2	655,7	3,9678	4,9987	1,0309
364	637,15	$1,9594 \cdot 10^7$	0,0019861	0,006209	1807,2	2438,1	630,9	3,9856	4,9758	0,9902
365	638,15	$1,9830 \cdot 10^7$	0,002015	0,006013	1819,5	2424,2	604,7	4,0041	4,9517	0,9476
366	639,15	$2,0069 \cdot 10^7$	0,002047	0,005815	1832,6	2409,3	576,7	4,0238	4,9262	0,9024
367	640,15	$2,0311 \cdot 10^7$	0,002084	0,005612	1846,6	2393,4	546,8	4,0449	4,8992	0,8543
368	641,15	$2,0555 \cdot 10^7$	0,002125	0,005404	1861,6	2376,1	514,5	4,0676	4,8701	0,8025
369	642,15	$2,0803 \cdot 10^7$	0,002174	0,005187	1878,1	2357,1	479,0	4,0925	4,8384	0,7459
370	643,15	$2,1053 \cdot 10^7$	0,002231	0,004958	1896,2	2335,7	439,5	4,1198	4,8031	0,6833
371	644,15	$2,1306 \cdot 10^7$	0,002298	0,004710	1916,5	2310,7	394,2	4,1503	4,7624	0,6121
372	645,15	$2,1562 \cdot 10^7$	0,002392	0,004432	1942,0	2280,1	338,1	4,1891	4,7130	0,5239
373	646,15	$2,1821 \cdot 10^7$	0,002525	0,004090	1974,5	2238,3	263,8	4,2385	4,6467	0,4082
374	647,15	$2,2084 \cdot 10^7$	0,002834	0,003482	2039,2	2150,7	111,5	4,3374	4,5096	0,1722
374,116	647,266	$2,21145 \cdot 10^7$	0,003145	0,003145	2094,8	2094,8	0	4,4231	4,4231	0

Параметры критического состояния:

Давление $2,2115 \cdot 10^7$ Па

Температура $374,12^\circ\text{C}$

Удельная энтальпия $2095,2$ кДж/кг

Удельная энтропия $4,4237$ кДж/кг

Удельный объем $0,003147$ м³/кг

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Таблица ПЗ

**ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ И ВОДЯНОГО ПАРА
В СОСТОЯНИИ НАСЫЩЕНИЯ (ПО ДАВЛЕНИЯМ)**

p	t	v'	v''	h'	h''	r	s'	s''	$s''-s'$
$1,00 \cdot 10^3$	6,982	0,0010001	129,208	29,33	2513,8	2484,5	0,1060	8,9756	8,8696
$1,50 \cdot 10^3$	13,034	0,0010006	87,982	54,71	2525,0	2470,3	0,1956	8,8278	8,6322
$2,00 \cdot 10^3$	17,511	0,0010012	67,006	73,45	2533,2	2459,8	0,2606	8,7236	8,4630
$2,20 \cdot 10^3$	19,029	0,0010015	61,229	79,80	2535,9	2456,1	0,2824	8,6892	8,4068
$2,40 \cdot 10^3$	20,431	0,0010018	56,392	85,67	2538,5	2452,8	0,3024	8,6578	8,3554
$2,50 \cdot 10^3$	21,094	0,0010020	54,256	88,44	2539,7	2451,3	0,3119	8,6431	8,3312
$2,60 \cdot 10^3$	21,735	0,0010021	52,282	91,12	2540,9	2449,8	0,3210	8,6290	8,3080
$2,80 \cdot 10^3$	22,953	0,0010024	48,745	96,21	2543,1	2446,9	0,3382	8,6024	8,2642
$3,00 \cdot 10^3$	24,098	0,0010027	45,668	101,00	2545,2	2444,2	0,3543	8,5776	8,2233
$3,20 \cdot 10^3$	25,178	0,0010029	42,967	105,51	2547,2	2441,7	0,3695	8,5545	8,1850
$3,40 \cdot 10^3$	26,200	0,0010032	40,575	109,78	2549,0	2439,2	0,3838	8,5327	8,1489
$3,50 \cdot 10^3$	26,692	0,0010033	39,480	111,84	2549,9	2438,1	0,3907	8,5224	8,1317
$3,60 \cdot 10^3$	27,172	0,0010035	38,443	113,84	2550,8	2437,0	0,3973	8,5123	8,1150
$3,80 \cdot 10^3$	28,097	0,0010037	36,530	117,71	2552,5	2434,8	0,4102	8,4930	8,0828
$4,00 \cdot 10^3$	28,981	0,0010040	34,803	121,41	2554,1	2432,7	0,4224	8,4747	8,0523
$4,20 \cdot 10^3$	29,828	0,0010043	33,237	124,94	2555,6	2430,7	0,4341	8,4573	8,0232
$4,40 \cdot 10^3$	30,640	0,0010045	31,810	128,34	2557,1	2428,8	0,4453	8,4407	7,9954
$4,50 \cdot 10^3$	31,034	0,0010046	31,142	129,98	2557,8	2427,8	0,4507	8,4327	7,9820
$4,60 \cdot 10^3$	31,420	0,0010048	30,503	131,60	2558,5	2426,9	0,4560	8,4249	7,9689
$4,80 \cdot 10^3$	32,172	0,0010050	29,303	134,74	2559,9	2425,2	0,4663	8,4097	7,9434
$5,00 \cdot 10^3$	32,90	0,0010052	28,196	137,77	2561,2	2423,4	0,4762	8,3952	7,9190
$5,20 \cdot 10^3$	33,60	0,0010055	27,172	140,70	2562,4	2421,7	0,4858	8,3813	7,8955
$5,40 \cdot 10^3$	34,27	0,0010057	26,222	143,52	2563,6	2420,1	0,4950	8,3678	7,8728
$5,50 \cdot 10^3$	34,60	0,0010058	25,772	144,91	2564,2	2419,3	0,4995	8,3613	7,8618
$5,60 \cdot 10^3$	34,93	0,0010059	25,338	146,27	2564,8	2418,5	0,5039	8,3550	7,8511
$5,80 \cdot 10^3$	35,57	0,0010062	24,514	148,92	2566,0	2417,1	0,5125	8,3426	7,8301
$6,00 \cdot 10^3$	36,18	0,0010064	23,742	151,50	2567,1	2415,6	0,5209	8,3305	7,8096
$6,20 \cdot 10^3$	36,78	0,0010066	23,020	154,01	2568,2	2414,2	0,5290	8,3189	7,7899
$6,40 \cdot 10^3$	37,37	0,0010068	22,342	156,44	2569,2	2412,8	0,5368	8,3077	7,7709
$6,50 \cdot 10^3$	37,65	0,0010069	22,017	157,64	2569,7	2412,1	0,5401	8,3022	7,7615
$6,60 \cdot 10^3$	37,93	0,0010070	21,703	158,81	2570,3	2411,5	0,5444	8,2968	7,7524
$6,80 \cdot 10^3$	38,49	0,0010072	21,101	161,12	2571,3	2410,2	0,5519	8,2863	7,7344
$7,00 \cdot 10^3$	39,02	0,0010074	20,532	163,38	2572,2	2408,8	0,5591	8,2760	7,7169
$7,50 \cdot 10^3$	40,32	0,0010079	19,241	168,77	2574,5	2405,7	0,5763	8,2517	7,6754
$8,00 \cdot 10^3$	41,53	0,0010084	18,106	173,87	2576,7	2402,8	0,5926	8,2289	7,6363
$8,50 \cdot 10^3$	42,69	0,0010089	17,102	178,69	2578,8	2400,1	0,6079	8,2076	7,5997
$9,00 \cdot 10^3$	43,79	0,0010094	16,206	183,28	2580,8	2397,5	0,6224	8,1875	7,5651
$9,50 \cdot 10^3$	44,83	0,0010098	15,402	187,66	2582,6	2394,9	0,6361	8,1685	7,5324
$1,00 \cdot 10^4$	45,83	0,0010102	14,676	191,84	2584,4	2392,6	0,6493	8,1505	7,5012
$1,10 \cdot 10^4$	47,71	0,0010111	13,418	199,68	2587,8	2388,1	0,6738	8,1171	7,4433
$1,20 \cdot 10^4$	49,45	0,0010119	12,364	206,94	2590,9	2384,0	0,6963	8,0867	7,3904
$1,30 \cdot 10^4$	51,06	0,0010126	11,467	213,70	2593,7	2380,0	0,7172	8,0588	7,3416
$1,40 \cdot 10^4$	52,58	0,0010133	10,696	220,03	2596,4	2376,4	0,7367	8,0330	7,2963
$1,50 \cdot 10^4$	54,00	0,0010140	10,025	225,98	2598,9	2372,9	0,7549	8,0089	7,2540
$1,60 \cdot 10^4$	55,34	0,0010147	9,4348	231,60	2601,3	2369,7	0,7721	7,9865	7,2144
$1,70 \cdot 10^4$	56,62	0,0010154	8,9128	236,93	2603,5	2366,6	0,7883	7,9655	7,1772
$1,80 \cdot 10^4$	57,83	0,0010160	8,4470	242,00	2605,7	2363,7	0,8036	7,9456	7,1420
$1,90 \cdot 10^4$	58,98	0,0010166	8,0288	246,83	2607,7	2360,9	0,8182	7,9269	7,1087
$2,00 \cdot 10^4$	60,09	0,0010172	7,6515	251,46	2609,6	2358,1	0,8321	7,9092	7,0771
$2,10 \cdot 10^4$	61,15	0,0010178	7,3091	255,89	2611,5	2355,6	0,8454	7,8923	7,0469
$2,20 \cdot 10^4$	62,16	0,0010183	6,9967	260,14	2613,2	2353,1	0,8581	7,8762	7,0181
$2,30 \cdot 10^4$	63,14	0,0010189	6,7110	264,24	2614,9	2350,7	0,8703	7,8609	6,9906
$2,40 \cdot 10^4$	64,08	0,0010194	6,4483	268,18	2616,6	2348,4	0,8820	7,8462	6,9642
$2,50 \cdot 10^4$	64,99	0,0010199	6,2060	271,99	2618,1	2346,1	0,8932	7,8321	6,9389
$2,60 \cdot 10^4$	65,87	0,0010204	5,9819	275,68	2619,7	2344,0	0,9041	7,8186	6,9145
$2,70 \cdot 10^4$	66,72	0,0010209	5,7739	279,24	2621,1	2341,9	0,9146	7,8057	6,8911
$2,80 \cdot 10^4$	67,55	0,0010214	5,5804	282,70	2622,6	2339,9	0,9248	7,7932	6,8684
$2,90 \cdot 10^4$	68,35	0,0010219	5,3998	286,05	2624,0	2337,9	0,9346	7,7811	6,8465
$3,00 \cdot 10^4$			5,2308	289,31	2625,3	2336,0	0,9441	7,7695	6,8251
$3,20 \cdot 10^4$			4,9238	295,55	2627,8	2332,2	0,9623	7,7474	6,7851

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Продолжение таблицы ПЗ

p	f	v'	v''	h'	h''	r	s'	s''	$s' - s''$
$3,40 \cdot 10^4$	72,03	0,0010241	4,6518	301,48	2630,3	2328,8	0,9795	7,7266	6,7471
$3,60 \cdot 10^4$	73,37	0,0010249	4,4092	307,12	2632,5	2325,4	0,9958	7,7070	6,7112
$3,80 \cdot 10^4$	74,66	0,0010257	4,1915	312,50	2634,7	2322,2	1,0113	7,6886	6,6773
$4,00 \cdot 10^4$	75,89	0,0010265	3,9949	317,65	2636,8	2319,2	1,0261	7,6711	6,6450
$4,20 \cdot 10^4$	77,06	0,0010272	3,8165	322,60	2638,8	2316,2	1,0403	7,6544	6,6141
$4,40 \cdot 10^4$	78,19	0,0010280	3,6537	327,36	2640,7	2313,3	1,0539	7,6386	6,5847
$4,60 \cdot 10^4$	79,28	0,0010287	3,5047	331,95	2642,5	2310,5	1,0669	7,6234	6,5565
$4,80 \cdot 10^4$	80,33	0,0010294	3,3678	335,35	2644,3	2308,9	1,0794	7,6090	6,5296
$5,00 \cdot 10^4$	81,35	0,0010301	3,2415	340,57	2646,0	2305,4	1,0912	7,5951	6,5039
$5,50 \cdot 10^4$	83,74	0,0010317	2,9648	350,61	2650,0	2299,4	1,1194	7,5627	6,4433
$6,00 \cdot 10^4$	85,95	0,0010333	2,7329	359,93	2653,6	2293,7	1,1454	7,5332	6,3878
$6,50 \cdot 10^4$	88,02	0,0010347	2,5357	368,62	2657,0	2288,4	1,1696	7,5061	6,3365
$7,00 \cdot 10^4$	89,96	0,0010361	2,3658	376,77	2660,2	2283,4	1,1921	7,4811	6,2890
$7,50 \cdot 10^4$	91,78	0,0010375	2,2179	384,45	2663,2	2278,8	1,2132	7,4577	6,2445
$8,00 \cdot 10^4$	93,51	0,0010387	2,0879	391,72	2666,0	2274,3	1,2330	7,4360	6,2030
$8,50 \cdot 10^4$	95,14	0,0010400	1,9728	398,63	2668,6	2270,0	1,2518	7,4155	6,1637
$9,00 \cdot 10^4$	96,71	0,0010412	1,8701	405,21	2671,1	2265,9	1,2696	7,3963	6,1267
$9,50 \cdot 10^4$	98,20	0,0010423	1,7779	411,49	2673,5	2262,0	1,2865	7,3781	6,0916
$1,00 \cdot 10^5$	99,63	0,0010434	1,6946	417,51	2675,7	2258,2	1,3027	7,3608	6,0581
$1,10 \cdot 10^5$	102,32	0,0010455	1,5501	428,84	2680,0	2251,2	1,3330	7,3288	5,9958
$1,20 \cdot 10^5$	104,81	0,0010476	1,4289	439,36	2683,8	2244,4	1,3609	7,2996	5,9387
$1,30 \cdot 10^5$	107,13	0,0010495	1,3258	449,19	2687,4	2238,2	1,3868	7,2728	5,8860
$1,40 \cdot 10^5$	109,32	0,0010513	1,2370	458,42	2690,8	2232,4	1,4109	7,2480	5,8371
$1,50 \cdot 10^5$	111,37	0,0010530	1,1597	467,13	2693,9	2226,8	1,4336	7,2248	5,7912
$1,60 \cdot 10^5$	113,32	0,0010547	1,0917	475,38	2696,8	2221,4	1,4550	7,2032	5,7482
$1,70 \cdot 10^5$	115,17	0,0010563	1,0315	483,22	2699,5	2216,3	1,4752	7,1829	5,7077
$1,80 \cdot 10^5$	116,93	0,0010579	0,97775	490,70	2702,1	2211,4	1,4944	7,1638	5,6694
$1,90 \cdot 10^5$	118,62	0,0010594	0,92951	497,85	2704,6	2206,8	1,5127	7,1458	5,6331
$2,00 \cdot 10^5$	120,23	0,0010608	0,88592	504,7	2706,9	2202,2	1,5301	7,1286	5,5985
$2,10 \cdot 10^5$	121,78	0,0010623	0,84636	511,3	2709,2	2197,9	1,5468	7,1123	5,5655
$2,20 \cdot 10^5$	123,27	0,0010636	0,81027	517,6	2711,3	2193,7	1,5628	7,0967	5,5339
$2,30 \cdot 10^5$	124,71	0,0010650	0,77724	523,7	2713,3	2189,6	1,5781	7,0819	5,5038
$2,40 \cdot 10^5$	126,09	0,0010663	0,74684	529,6	2715,3	2185,7	1,5929	7,0676	5,4747
$2,50 \cdot 10^5$	127,43	0,0010675	0,71881	535,4	2717,2	2181,8	1,6072	7,0540	5,4468
$2,60 \cdot 10^5$	128,73	0,0010688	0,69288	540,9	2719,0	2178,1	1,6209	7,0409	5,4200
$2,70 \cdot 10^5$	129,98	0,0010700	0,66878	546,2	2720,7	2174,5	1,6342	7,0282	5,3940
$2,80 \cdot 10^5$	131,20	0,0010712	0,64636	551,4	2722,3	2170,9	1,6471	7,0161	5,3690
$2,90 \cdot 10^5$	132,39	0,0010724	0,62544	556,5	2723,9	2167,4	1,6596	7,0044	5,3448
$3,00 \cdot 10^5$	133,54	0,0010735	0,60586	561,4	2725,5	2164,1	1,6717	6,9930	5,3213
$3,10 \cdot 10^5$	134,66	0,0010746	0,58750	566,2	2727,0	2160,8	1,6834	6,9820	5,2986
$3,20 \cdot 10^5$	135,76	0,0010757	0,57027	570,9	2728,4	2157,5	1,6948	6,9714	5,2766
$3,30 \cdot 10^5$	136,82	0,0010768	0,55402	575,5	2729,8	2154,3	1,7059	6,9611	5,2552
$3,40 \cdot 10^5$	137,86	0,0010779	0,53871	579,9	2731,2	2151,3	1,7168	6,9511	5,2343
$3,50 \cdot 10^5$	138,88	0,0010789	0,52425	584,3	2732,5	2148,2	1,7273	6,9414	5,2141
$3,60 \cdot 10^5$	139,87	0,0010799	0,51056	588,5	2733,8	2145,3	1,7376	6,9320	5,1944
$3,70 \cdot 10^5$	140,84	0,0010809	0,49758	592,7	2735,0	2142,3	1,7476	6,9228	5,1752
$3,80 \cdot 10^5$	141,79	0,0010819	0,48527	596,8	2736,2	2139,4	1,7575	6,9138	5,1563
$3,90 \cdot 10^5$	142,72	0,0010829	0,47357	600,8	2737,4	2136,6	1,7670	6,9051	5,1381
$4,00 \cdot 10^5$	143,62	0,0010839	0,46242	604,7	2738,5	2133,8	1,7764	6,8966	5,1202
$4,10 \cdot 10^5$	144,52	0,0010848	0,45181	608,5	2739,7	2131,2	1,7856	6,8883	5,1027
$4,20 \cdot 10^5$	145,39	0,0010858	0,44168	612,3	2740,7	2128,4	1,7946	6,8802	5,0856
$4,30 \cdot 10^5$	146,25	0,0010867	0,43201	616,0	2741,8	2125,8	1,8034	6,8723	5,0689
$4,40 \cdot 10^5$	147,09	0,0010876	0,42276	619,6	2742,8	2123,2	1,8120	6,8645	5,0525
$4,50 \cdot 10^5$	147,92	0,0010885	0,41392	623,2	2743,8	2120,6	1,8204	6,8570	5,0366
$4,60 \cdot 10^5$	148,73	0,0010894	0,40544	626,7	2744,8	2118,1	1,8287	6,8496	5,0209
$4,70 \cdot 10^5$	149,53	0,0010903	0,39731	630,1	2745,8	2115,7	1,8368	6,8424	5,0056
$4,80 \cdot 10^5$	150,31	0,0010911	0,38950	633,5	2746,7	2113,2	1,8448	6,8352	4,9904
$4,90 \cdot 10^5$	151,09	0,0010920	0,38202	636,8	2747,6	2110,8	1,8527	6,8283	4,9756
$5,00 \cdot 10^5$	151,85	0,0010928	0,37481	640,1	2748,5	2108,4	1,8604	6,8215	4,9611
$5,20 \cdot 10^5$			0,36120	646,5	2750,2	2103,7	1,8754	6,8083	4,9329

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Продолжение таблицы ПЗ

p	t	v^2	v'	h'	h''	r	s'	s''	$s''-s'$
$5,40 \cdot 10^5$	154,77	0,0010961	0,34857	652,8	2751,9	2099,1	1,8899	6,7955	4,9056
$5,50 \cdot 10^5$	155,47	0,0010969	0,34259	655,8	2752,7	2096,9	1,8970	6,7893	4,8923
$5,60 \cdot 10^5$	156,16	0,0010977	0,33681	658,8	2753,4	2094,6	1,9040	6,7832	4,8792
$5,80 \cdot 10^5$	157,52	0,0010993	0,32583	664,7	2755,0	2090,3	1,9176	6,7713	4,8537
$6,00 \cdot 10^5$	158,84	0,0011009	0,31556	670,4	2756,4	2086,0	1,9308	6,7598	4,8290
$6,20 \cdot 10^5$	160,12	0,0011024	0,30593	676,0	2757,8	2081,8	1,9437	6,7487	4,8050
$6,40 \cdot 10^5$	161,38	0,0011039	0,29689	681,5	2759,2	2077,7	1,9562	6,7379	4,7817
$6,50 \cdot 10^5$	161,99	0,0011046	0,29257	684,2	2759,9	2075,7	1,9623	6,7326	4,7703
$6,60 \cdot 10^5$	162,60	0,0011053	0,28837	686,8	2760,5	2073,7	1,9684	6,7274	4,7590
$6,80 \cdot 10^5$	163,79	0,0011068	0,28033	692,0	2761,7	2069,7	1,9803	6,7173	4,7370
$7,00 \cdot 10^5$	164,96	0,0011082	0,27274	697,1	2762,9	2065,8	1,9918	6,7074	4,7156
$7,20 \cdot 10^5$	166,10	0,0011096	0,26556	702,0	2764,1	2062,1	2,0031	6,6978	4,6947
$7,40 \cdot 10^5$	167,21	0,0011110	0,25875	706,9	2765,2	2058,3	2,0141	6,6884	4,6743
$7,50 \cdot 10^5$	167,76	0,0011117	0,25548	709,3	2765,8	2056,5	2,0195	6,6838	4,6643
$7,60 \cdot 10^5$	168,30	0,0011123	0,25228	711,7	2766,3	2054,6	2,0249	6,6793	4,6544
$7,80 \cdot 10^5$	169,37	0,0011137	0,24614	716,4	2767,4	2051,0	2,0354	6,6704	4,6350
$8,00 \cdot 10^5$	170,42	0,0011150	0,24030	720,9	2768,4	2047,5	2,0457	6,6618	4,6161
$8,20 \cdot 10^5$	171,44	0,0011163	0,23472	725,4	2769,3	2043,9	2,0558	6,6532	4,5974
$8,40 \cdot 10^5$	172,45	0,0011176	0,22941	729,8	2770,3	2040,5	2,0657	6,6450	4,5793
$8,50 \cdot 10^5$	172,95	0,0011182	0,22685	732,0	2770,8	2038,8	2,0705	6,6409	4,5704
$8,60 \cdot 10^5$	173,44	0,0011188	0,22434	734,2	2771,2	2037,0	2,0753	6,6369	4,5616
$8,80 \cdot 10^5$	174,40	0,0011201	0,21948	738,4	2772,1	2033,7	2,0848	6,6289	4,5441
$9,00 \cdot 10^5$	175,36	0,0011213	0,21484	742,6	2773,0	2030,4	2,0941	6,6212	4,5271
$9,20 \cdot 10^5$	176,29	0,0011226	0,21038	746,8	2773,8	2027,0	2,1033	6,6136	4,5103
$9,40 \cdot 10^5$	177,21	0,0011238	0,20612	750,8	2774,7	2023,9	2,1122	6,6062	4,4940
$9,50 \cdot 10^5$	177,67	0,0011244	0,20405	752,8	2775,1	2022,3	2,1166	6,6025	4,4859
$9,60 \cdot 10^5$	178,12	0,0011250	0,20202	754,8	2775,5	2020,7	2,1210	6,5989	4,4779
$9,80 \cdot 10^5$	179,01	0,0011262	0,19809	758,7	2776,2	2017,5	2,1297	6,5917	4,4620
$1,00 \cdot 10^6$	179,88	0,0011274	0,19430	762,6	2777,0	2014,4	2,1382	6,5847	4,4465
$1,05 \cdot 10^6$	182,01	0,0011303	0,18546	772,0	2778,7	2006,7	2,1588	6,5677	4,4089
$1,10 \cdot 10^6$	184,06	0,0011331	0,17739	781,1	2780,4	1999,3	2,1786	6,5515	4,3729
$1,15 \cdot 10^6$	186,04	0,0011359	0,17000	789,9	2782,0	1992,1	2,1976	6,5359	4,3383
$1,20 \cdot 10^6$	187,96	0,0011386	0,16320	798,4	2783,4	1985,0	2,2160	6,5210	4,3050
$1,25 \cdot 10^6$	189,81	0,0011412	0,15693	806,7	2784,8	1978,1	2,2338	6,5066	4,2728
$1,30 \cdot 10^6$	191,60	0,0011438	0,15112	814,7	2786,0	1971,3	2,2509	6,4927	4,2418
$1,35 \cdot 10^6$	193,35	0,0011464	0,14574	822,5	2787,3	1964,8	2,2675	6,4794	4,2119
$1,40 \cdot 10^6$	195,04	0,0011489	0,14072	830,1	2788,4	1958,3	2,2836	6,4665	4,1829
$1,45 \cdot 10^6$	196,68	0,0011514	0,13603	837,5	2789,4	1951,9	2,2992	6,4539	4,1547
$1,50 \cdot 10^6$	198,28	0,0011538	0,13165	844,7	2790,4	1945,7	2,3144	6,4418	4,1274
$1,55 \cdot 10^6$	199,84	0,0011562	0,12754	851,7	2791,3	1939,6	2,3292	6,4300	4,1008
$1,60 \cdot 10^6$	201,37	0,0011586	0,12368	858,6	2792,2	1933,6	2,3436	6,4187	4,0751
$1,65 \cdot 10^6$	202,85	0,0011610	0,12004	865,3	2793,0	1927,7	2,3576	6,4075	4,0499
$1,70 \cdot 10^6$	204,30	0,0011633	0,11661	871,8	2793,8	1922,0	2,3712	6,3967	4,0255
$1,75 \cdot 10^6$	205,72	0,0011656	0,11338	878,3	2794,5	1916,2	2,3846	6,3862	4,0016
$1,80 \cdot 10^6$	207,10	0,0011678	0,11031	884,6	2795,1	1910,5	2,3976	6,3759	3,9783
$1,85 \cdot 10^6$	208,46	0,0011700	0,10740	890,7	2795,8	1905,1	2,4103	6,3659	3,9556
$1,90 \cdot 10^6$	209,79	0,0011722	0,10464	896,8	2796,4	1899,6	2,4227	6,3561	3,9334
$1,95 \cdot 10^6$	211,09	0,0011744	0,10202	902,7	2796,9	1894,2	2,4349	6,3466	3,9117
$2,00 \cdot 10^6$	212,37	0,0011766	0,09953	908,6	2797,4	1888,8	2,4468	6,3373	3,8905
$2,05 \cdot 10^6$	213,62	0,0011787	0,09715	914,3	2797,9	1883,6	2,4585	6,3281	3,8696
$2,10 \cdot 10^6$	214,85	0,0011808	0,09488	919,9	2798,3	1878,4	2,4699	6,3192	3,8493
$2,15 \cdot 10^6$	216,05	0,0011830	0,09271	925,5	2798,7	1873,2	2,4812	6,3104	3,8292
$2,20 \cdot 10^6$	217,24	0,0011850	0,09064	930,9	2799,1	1868,2	2,4922	6,3018	3,8096
$2,25 \cdot 10^6$	218,40	0,0011871	0,08866	936,3	2799,5	1863,2	2,5030	6,2934	3,7904
$2,30 \cdot 10^6$	219,54	0,0011891	0,08676	941,6	2799,8	1858,2	2,5136	6,2851	3,7715
$2,35 \cdot 10^6$	220,67	0,0011912	0,08494	946,8	2800,1	1853,3	2,5240	6,2771	3,7531
$2,40 \cdot 10^6$	221,78	0,0011932	0,08319	951,9	2800,4	1848,5	2,5343	6,2691	3,7348
$2,45 \cdot 10^6$	222,86	0,0011952	0,08151	957,0	2800,6	1843,6	2,5444	6,2613	3,7169
$2,50 \cdot 10^6$	223,91	0,0011972	0,07990	962,0	2800,8	1838,8	2,5543	6,2536	3,6993
$2,55 \cdot 10^6$	224,94	0,0011992	0,07834	966,9	2801,0	1834,1	2,5640	6,2460	3,6820

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Продолжение таблицы ПЗ

p	t	v'	v''	h'	h''	r	s'	s''	$s''-s'$
$2,60 \cdot 10^6$	226,03	0,0012011	0,07685	971,7	2801,2	1829,5	2,5736	6,2386	3,6650
$2,65 \cdot 10^6$	227,06	0,0012030	0,07541	976,5	2801,4	1824,9	2,5831	6,2313	3,6482
$2,70 \cdot 10^6$	228,06	0,0012050	0,07402	981,2	2801,5	1820,3	2,5924	6,2241	3,6317
$2,75 \cdot 10^6$	229,06	0,0012069	0,07268	985,9	2801,6	1815,7	2,6016	6,2170	3,6154
$2,80 \cdot 10^6$	230,04	0,0012088	0,07138	990,5	2801,7	1811,2	2,6106	6,2101	3,5995
$2,85 \cdot 10^6$	231,01	0,0012107	0,07013	995,0	2801,8	1806,8	2,6195	6,2032	3,5837
$2,90 \cdot 10^6$	231,96	0,0012126	0,06892	999,5	2801,8	1802,3	2,6283	6,1964	3,5681
$2,95 \cdot 10^6$	232,91	0,0012145	0,06775	1004,0	2801,9	1797,9	2,6370	6,1898	3,5528
$3,00 \cdot 10^6$	233,84	0,0012163	0,06662	1008,4	2801,9	1793,5	2,6455	6,1832	3,5377
$3,10 \cdot 10^6$	235,66	0,0012200	0,06446	1017,0	2801,9	1784,9	2,6623	6,1703	3,5080
$3,20 \cdot 10^6$	237,44	0,0012237	0,06243	1025,5	2801,8	1776,3	2,6786	6,1577	3,4791
$3,30 \cdot 10^6$	239,18	0,0012273	0,06052	1033,7	2801,7	1768,0	2,6946	6,1454	3,4508
$3,40 \cdot 10^6$	240,88	0,0012310	0,05872	1041,8	2801,5	1759,7	2,7101	6,1335	3,4234
$3,50 \cdot 10^6$	242,54	0,0012345	0,05702	1049,8	2801,3	1751,5	2,7253	6,1218	3,3965
$3,60 \cdot 10^6$	244,16	0,0012381	0,05540	1057,6	2801,0	1743,4	2,7402	6,1103	3,3701
$3,70 \cdot 10^6$	245,75	0,0012416	0,05388	1065,3	2800,7	1735,4	2,7548	6,0992	3,3444
$3,80 \cdot 10^6$	247,31	0,0012451	0,05243	1072,8	2800,3	1727,5	2,7690	6,0883	3,3193
$3,90 \cdot 10^6$	248,84	0,0012486	0,05105	1080,2	2799,9	1719,7	2,7830	6,0775	3,2945
$4,00 \cdot 10^6$	250,33	0,0012521	0,04974	1087,5	2799,4	1711,9	2,7967	6,0670	3,2703
$4,10 \cdot 10^6$	251,80	0,0012555	0,04849	1094,6	2798,9	1704,3	2,8101	6,0566	3,2465
$4,20 \cdot 10^6$	253,24	0,0012589	0,04729	1101,7	2798,4	1696,7	2,8233	6,0465	3,2232
$4,30 \cdot 10^6$	254,66	0,0012623	0,04615	1108,6	2797,8	1689,2	2,8362	6,0366	3,2004
$4,40 \cdot 10^6$	256,05	0,0012657	0,04506	1115,5	2797,2	1681,7	2,8489	6,0268	3,1779
$4,50 \cdot 10^6$	257,41	0,0012691	0,04402	1122,2	2796,5	1674,3	2,8614	6,0171	3,1557
$4,60 \cdot 10^6$	258,76	0,0012725	0,04302	1128,9	2795,9	1667,0	2,8737	6,0077	3,1340
$4,70 \cdot 10^6$	260,08	0,0012758	0,04206	1135,4	2795,2	1659,8	2,8858	5,9983	3,1125
$4,80 \cdot 10^6$	261,38	0,0012792	0,04114	1141,9	2794,4	1652,5	2,8976	5,9891	3,0915
$4,90 \cdot 10^6$	262,66	0,0012825	0,04026	1148,3	2793,6	1645,3	2,9093	5,9801	3,0708
$5,00 \cdot 10^6$	263,92	0,0012858	0,03941	1154,6	2792,8	1638,2	2,9209	5,9712	3,0503
$5,1 \cdot 10^6$	265,16	0,0012891	0,03859	1160,8	2792,0	1631,2	2,9322	5,9624	3,0302
$5,2 \cdot 10^6$	266,38	0,0012925	0,03780	1167,0	2791,1	1624,1	2,9434	5,9537	3,0103
$5,3 \cdot 10^6$	267,58	0,0012958	0,03704	1173,1	2790,2	1617,1	2,9545	5,9450	2,9905
$5,4 \cdot 10^6$	268,77	0,0012990	0,03631	1179,1	2789,3	1610,2	2,9653	5,9366	2,9713
$5,5 \cdot 10^6$	269,94	0,0013023	0,03561	1185,1	2788,4	1603,3	2,9761	5,9282	2,9521
$5,6 \cdot 10^6$	271,09	0,0013056	0,03492	1191,0	2787,4	1596,4	2,9867	5,9199	2,9332
$5,7 \cdot 10^6$	272,23	0,0013089	0,03426	1196,8	2786,4	1589,6	2,9971	5,9118	2,9147
$5,8 \cdot 10^6$	273,36	0,0013122	0,03363	1202,6	2785,4	1582,8	3,0074	5,9037	2,8963
$5,9 \cdot 10^6$	274,46	0,0013154	0,03301	1208,3	2784,3	1576,0	3,0176	5,8957	2,8781
$6,0 \cdot 10^6$	275,56	0,0013187	0,03241	1213,9	2783,3	1569,4	3,0277	5,8878	2,8601
$6,1 \cdot 10^6$	276,64	0,0013220	0,03183	1219,5	2782,2	1562,7	3,0377	5,8800	2,8423
$6,2 \cdot 10^6$	277,71	0,0013252	0,03127	1225,1	2781,1	1556,0	3,0475	5,8722	2,8247
$6,3 \cdot 10^6$	278,76	0,0013285	0,03073	1230,6	2779,9	1549,3	3,0572	5,8645	2,8073
$6,4 \cdot 10^6$	279,80	0,0013318	0,03020	1236,0	2778,8	1542,8	3,0669	5,8569	2,7900
$6,5 \cdot 10^6$	280,83	0,0013350	0,02969	1241,4	2777,6	1536,2	3,0764	5,8494	2,7730
$6,6 \cdot 10^6$	281,85	0,0013383	0,02920	1246,8	2776,4	1529,6	3,0858	5,8419	2,7561
$6,7 \cdot 10^6$	282,85	0,0013416	0,02871	1252,1	2775,2	1523,1	3,0951	5,8344	2,7393
$6,8 \cdot 10^6$	283,85	0,0013448	0,02824	1257,3	2773,9	1516,6	3,1043	5,8272	2,7229
$6,9 \cdot 10^6$	284,83	0,0013481	0,02779	1262,5	2772,7	1510,2	3,1134	5,8198	2,7064
$7,0 \cdot 10^6$	285,80	0,0013514	0,02734	1267,7	2771,4	1503,7	3,1225	5,8126	2,6901
$7,1 \cdot 10^6$	286,76	0,0013546	0,02691	1272,9	2770,1	1497,2	3,1314	5,8054	2,6740
$7,2 \cdot 10^6$	287,71	0,0013579	0,02649	1278,0	2768,7	1490,7	3,1403	5,7983	2,6580
$7,3 \cdot 10^6$	288,65	0,0013612	0,02608	1283,0	2767,4	1484,4	3,1490	5,7912	2,6422
$7,4 \cdot 10^6$	289,59	0,0013645	0,02568	1288,0	2766,1	1478,1	3,1577	5,7842	2,6265
$7,5 \cdot 10^6$	290,51	0,0013678	0,02530	1293,0	2764,7	1471,7	3,1663	5,7773	2,6110
$7,6 \cdot 10^6$	291,42	0,0013711	0,02492	1298,0	2763,3	1465,3	3,1749	5,7703	2,5954
$7,7 \cdot 10^6$	292,32	0,0013744	0,02455	1302,9	2761,8	1458,9	3,1834	5,7634	2,5800
$7,8 \cdot 10^6$	293,22	0,0013777	0,02419	1307,8	2760,4	1452,6	3,1918	5,7566	2,5648
$7,9 \cdot 10^6$	294,10	0,0013810	0,02383	1312,7	2759,0	1446,3	3,2001	5,7498	2,5497
$8,0 \cdot 10^6$	294,98	0,0013843	0,02349	1317,5	2757,5	1440,0	3,2083	5,7430	2,5347
$8,1 \cdot 10^6$	295,85	0,0013876	0,02316	1322,3	2756,0	1433,7	3,2165	5,7363	2,5198
$8,2 \cdot 10^6$	296,71	0,0013909	0,02283	1327,0	2754,5	1427,5	3,2246	5,7296	2,5050
$8,3 \cdot 10^6$	297,56	0,0013942	0,02251	1331,8	2753,0	1421,2	3,2327	5,7230	2,4903

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Продолжение таблицы ПЗ

p	f	v^f	v^p	h^f	h^p	r	s^f	s^p	$s^p - s^f$
$8,4 \cdot 10^6$	298,40	0,0013976	0,02220	1336,5	2751,4	1414,9	3,2407	5,7163	2,4756
$8,5 \cdot 10^6$	299,24	0,0014010	0,02189	1341,2	2749,9	1408,7	3,2487	5,7098	2,4611
$8,6 \cdot 10^6$	300,07	0,0014043	0,02159	1345,8	2748,3	1402,5	3,2565	5,7032	2,4467
$8,7 \cdot 10^6$	300,89	0,0014077	0,02130	1350,5	2746,7	1396,2	3,2644	5,6967	2,4323
$8,8 \cdot 10^6$	301,70	0,0014111	0,02101	1355,1	2745,1	1390,0	3,2721	5,6902	2,4181
$8,9 \cdot 10^6$	302,51	0,0014145	0,02073	1359,6	2743,4	1383,8	3,2799	5,6837	2,4038
$9,0 \cdot 10^6$	303,31	0,0014179	0,02046	1364,2	2741,8	1377,6	3,2875	5,6773	2,3898
$9,1 \cdot 10^6$	304,11	0,0014213	0,02019	1368,7	2740,2	1371,5	3,2951	5,6709	2,3758
$9,2 \cdot 10^6$	304,89	0,0014247	0,01993	1373,2	2738,5	1365,3	3,3027	5,6645	2,3618
$9,3 \cdot 10^6$	305,67	0,0014282	0,01967	1377,7	2736,8	1359,1	3,3102	5,6581	2,3479
$9,4 \cdot 10^6$	306,45	0,0014316	0,01942	1382,2	2735,1	1352,9	3,3177	5,6519	2,3342
$9,5 \cdot 10^6$	307,22	0,0014351	0,01917	1386,7	2733,4	1346,7	3,3251	5,6456	2,3205
$9,6 \cdot 10^6$	307,98	0,0014385	0,01893	1391,1	2731,6	1340,5	3,3325	5,6393	2,3068
$9,7 \cdot 10^6$	308,73	0,0014420	0,01869	1395,5	2729,8	1334,3	3,3398	5,6330	2,2932
$9,8 \cdot 10^6$	309,48	0,0014455	0,01845	1399,9	2728,0	1328,1	3,3471	5,6267	2,2796
$9,9 \cdot 10^6$	310,22	0,0014490	0,01822	1404,3	2726,2	1321,9	3,3544	5,6205	2,2661
$1,00 \cdot 10^7$	310,96	0,0014526	0,01800	1408,6	2724,4	1315,8	3,3616	5,6143	2,2527
$1,02 \cdot 10^7$	312,42	0,0014597	0,01756	1417,3	2720,8	1303,5	3,3759	5,6019	2,2260
$1,04 \cdot 10^7$	313,86	0,0014668	0,01714	1425,8	2717,1	1291,3	3,3900	5,5897	2,1997
$1,05 \cdot 10^7$	314,57	0,0014704	0,01694	1430,1	2715,2	1285,1	3,3970	5,5835	2,1865
$1,06 \cdot 10^7$	315,27	0,0014740	0,01674	1434,4	2713,2	1278,8	3,4040	5,5774	2,1734
$1,08 \cdot 10^7$	316,67	0,0014813	0,01635	1442,8	2709,4	1266,6	3,4179	5,5653	2,1474
$1,10 \cdot 10^7$	318,04	0,0014887	0,01597	1451,2	2705,4	1254,2	3,4316	5,5531	2,1215
$1,12 \cdot 10^7$	319,40	0,0014961	0,01560	1459,6	2701,5	1241,9	3,4452	5,5411	2,0959
$1,14 \cdot 10^7$	320,73	0,0015036	0,01525	1467,9	2697,3	1229,4	3,4587	5,5289	2,0702
$1,15 \cdot 10^7$	321,39	0,0015074	0,01507	1472,1	2695,3	1223,2	3,4654	5,5229	2,0575
$1,16 \cdot 10^7$	322,05	0,0015112	0,01490	1476,2	2693,2	1217,0	3,4721	5,5169	2,0448
$1,18 \cdot 10^7$	323,35	0,0015189	0,01457	1484,4	2689,0	1204,6	3,4854	5,5049	2,0195
$1,20 \cdot 10^7$	324,64	0,0015267	0,01425	1492,6	2684,8	1192,2	3,4986	5,4930	1,9944
$1,22 \cdot 10^7$	325,90	0,0015345	0,01394	1500,7	2680,4	1179,7	3,5117	5,4810	1,9693
$1,24 \cdot 10^7$	327,15	0,0015425	0,01363	1508,8	2676,0	1167,2	3,5247	5,4690	1,9443
$1,25 \cdot 10^7$	327,77	0,0015465	0,01348	1512,9	2673,8	1160,9	3,5312	5,4631	1,9319
$1,26 \cdot 10^7$	328,39	0,0015506	0,01334	1516,9	2671,6	1154,7	3,5376	5,4572	1,9196
$1,28 \cdot 10^7$	329,61	0,0015588	0,01305	1524,9	2667,0	1142,1	3,5505	5,4453	1,8948
$1,30 \cdot 10^7$	330,81	0,0015670	0,01277	1533,0	2662,4	1129,4	3,5633	5,4333	1,8700
$1,32 \cdot 10^7$	332,00	0,0015755	0,01250	1541,0	2657,7	1116,7	3,5760	5,4214	1,8454
$1,34 \cdot 10^7$	333,18	0,0015840	0,01224	1548,9	2653,0	1104,1	3,5886	5,4095	1,8209
$1,35 \cdot 10^7$	333,76	0,0015883	0,01211	1552,9	2650,6	1097,7	3,5949	5,4035	1,8086
$1,36 \cdot 10^7$	334,34	0,0015927	0,01199	1556,9	2648,2	1091,3	3,6012	5,3975	1,7963
$1,38 \cdot 10^7$	335,49	0,0016015	0,01174	1564,8	2643,3	1078,5	3,6137	5,3856	1,7719
$1,40 \cdot 10^7$	336,63	0,0016104	0,01149	1572,8	2638,3	1065,5	3,6262	5,3737	1,7475
$1,42 \cdot 10^7$	337,75	0,0016195	0,01126	1580,7	2633,2	1052,5	3,6387	5,3616	1,7229
$1,44 \cdot 10^7$	338,86	0,0016288	0,01102	1588,6	2628,1	1039,5	3,6511	5,3495	1,6984
$1,45 \cdot 10^7$	339,41	0,0016335	0,01091	1592,6	2625,5	1032,9	3,6573	5,3435	1,6862
$1,46 \cdot 10^7$	339,96	0,0016382	0,01080	1596,5	2622,9	1026,4	3,6635	5,3375	1,6740
$1,48 \cdot 10^7$	341,04	0,0016483	0,01057	1604,3	2617,1	1012,8	3,6755	5,3245	1,6490
$1,50 \cdot 10^7$	342,12	0,0016580	0,01035	1612,2	2611,6	999,4	3,6877	5,3122	1,6245
$1,51 \cdot 10^7$	342,65	0,0016630	0,01024	1616,1	2608,9	992,8	3,6938	5,3061	1,6123
$1,52 \cdot 10^7$	343,18	0,0016680	0,01014	1620,0	2606,1	986,1	3,6999	5,2999	1,6000
$1,53 \cdot 10^7$	343,70	0,0016731	0,01003	1623,9	2603,2	979,3	3,7060	5,2937	1,5877
$1,54 \cdot 10^7$	344,23	0,0016782	0,009930	1627,9	2600,4	972,5	3,7121	5,2874	1,5753
$1,55 \cdot 10^7$	344,75	0,0016834	0,009827	1631,8	2597,5	965,7	3,7181	5,2812	1,5631
$1,56 \cdot 10^7$	345,27	0,0016886	0,009726	1635,7	2594,6	958,9	3,7242	5,2749	1,5507
$1,57 \cdot 10^7$	345,78	0,0016939	0,009625	1639,7	2591,7	952,0	3,7303	5,2686	1,5383
$1,58 \cdot 10^7$	346,30	0,0016992	0,009526	1643,6	2588,7	945,1	3,7364	5,2623	1,5259
$1,59 \cdot 10^7$	346,81	0,0017046	0,009428	1647,6	2585,8	938,2	3,7425	5,2560	1,5135
$1,60 \cdot 10^7$	347,32	0,0017101	0,009330	1651,5	2582,7	931,2	3,7486	5,2496	1,5010
$1,61 \cdot 10^7$	347,82	0,0017156	0,009234	1655,5	2579,7	924,2	3,7547	5,2432	1,4885
$1,62 \cdot 10^7$	348,33	0,0017212	0,009138	1659,4	2576,6	917,2	3,7609	5,2368	1,4759
$1,63 \cdot 10^7$	348,83	0,0017268	0,009043	1663,4	2573,5	910,1	3,7670	5,2303	1,4633

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Продолжение таблицы ПЗ

p	t	v'	v''	h'	h''	r	s'	s''	$s'' - s'$
$1,64 \cdot 10^7$	349,32	0,0017327	0,008949	1667,4	2570,4	903,0	3,7731	5,2238	1,4507
$1,65 \cdot 10^7$	349,82	0,0017385	0,008856	1671,4	2567,2	895,8	3,7793	5,2173	1,4380
$1,66 \cdot 10^7$	350,31	0,0017444	0,008763	1675,4	2564,0	888,6	3,7855	5,2108	1,4253
$1,67 \cdot 10^7$	350,80	0,0017504	0,008672	1679,5	2560,8	881,3	3,7916	5,2042	1,4126
$1,68 \cdot 10^7$	351,29	0,0017565	0,008581	1683,5	2557,5	874,0	3,7978	5,1975	1,3997
$1,69 \cdot 10^7$	351,77	0,0017627	0,008490	1687,6	2554,2	866,6	3,8040	5,1908	1,3868
$1,70 \cdot 10^7$	352,26	0,0017690	0,008401	1691,6	2550,8	859,2	3,8103	5,1841	1,3738
$1,71 \cdot 10^7$	352,74	0,0017754	0,008312	1695,7	2547,4	851,7	3,8165	5,1773	1,3608
$1,72 \cdot 10^7$	353,22	0,0017818	0,008223	1699,8	2544,0	844,2	3,8228	5,1705	1,3477
$1,73 \cdot 10^7$	353,69	0,0017884	0,008136	1704,0	2540,5	836,5	3,8291	5,1636	1,3345
$1,74 \cdot 10^7$	354,16	0,0017951	0,008048	1708,1	2536,9	828,8	3,8354	5,1567	1,3213
$1,75 \cdot 10^7$	354,64	0,0018019	0,007962	1712,3	2533,3	821,0	3,8417	5,1497	1,3080
$1,76 \cdot 10^7$	355,10	0,0018089	0,007875	1716,4	2529,7	813,3	3,8481	5,1426	1,2945
$1,77 \cdot 10^7$	355,57	0,0018159	0,007790	1720,6	2526,0	805,4	3,8545	5,1354	1,2809
$1,78 \cdot 10^7$	356,04	0,0018231	0,007704	1724,9	2522,2	797,3	3,8610	5,1282	1,2672
$1,79 \cdot 10^7$	356,50	0,0018305	0,007619	1729,1	2518,3	789,2	3,8674	5,1209	1,2535
$1,80 \cdot 10^7$	356,96	0,0018380	0,007534	1733,4	2514,4	781,0	3,8739	5,1135	1,2396
$1,81 \cdot 10^7$	357,42	0,0018456	0,007450	1737,7	2510,4	772,7	3,8805	5,1059	1,2254
$1,82 \cdot 10^7$	357,87	0,0018534	0,007366	1742,1	2506,3	764,2	3,8871	5,0983	1,2112
$1,83 \cdot 10^7$	358,32	0,0018614	0,007282	1746,4	2502,2	755,8	3,8937	5,0905	1,1968
$1,84 \cdot 10^7$	358,78	0,0018696	0,007198	1750,8	2497,9	747,1	3,9004	5,0826	1,1822
$1,85 \cdot 10^7$	359,22	0,0018780	0,007115	1755,3	2493,6	738,3	3,9071	5,0746	1,1675
$1,86 \cdot 10^7$	359,67	0,0018865	0,007032	1759,8	2489,1	729,3	3,9139	5,0664	1,1525
$1,87 \cdot 10^7$	360,12	0,0018953	0,006949	1764,3	2484,5	720,2	3,9208	5,0581	1,1373
$1,88 \cdot 10^7$	360,56	0,0019043	0,006866	1768,9	2479,8	710,9	3,9277	5,0496	1,1219
$1,89 \cdot 10^7$	361,00	0,0019136	0,006783	1773,5	2475,0	701,5	3,9347	5,0409	1,1062
$1,90 \cdot 10^7$	361,44	0,0019231	0,006700	1778,2	2470,1	691,9	3,9417	5,0321	1,0904
$1,91 \cdot 10^7$	361,88	0,0019329	0,006617	1782,9	2465,0	682,1	3,9489	5,0231	1,0742
$1,92 \cdot 10^7$	362,31	0,0019430	0,006534	1787,7	2459,8	672,1	3,9561	5,0139	1,0578
$1,93 \cdot 10^7$	362,74	0,0019534	0,006452	1792,5	2454,5	662,0	3,9634	5,0045	1,0411
$1,94 \cdot 10^7$	363,17	0,0019642	0,006369	1797,5	2449,1	651,6	3,9708	4,9949	1,0241
$1,95 \cdot 10^7$	363,60	0,0019754	0,006287	1802,5	2443,5	641,0	3,9784	4,9852	1,0068
$1,96 \cdot 10^7$	364,03	0,0019869	0,006204	1807,5	2437,8	630,3	3,9861	4,9753	0,9892
$1,97 \cdot 10^7$	364,45	0,0019988	0,006121	1812,7	2432,0	619,3	3,9939	4,9652	0,9713
$1,98 \cdot 10^7$	364,87	0,002011	0,006039	1817,9	2426,1	608,2	4,0018	4,9549	0,9531
$1,99 \cdot 10^7$	365,29	0,002024	0,005956	1823,3	2420,0	596,7	4,0098	4,9445	0,9347
$2,00 \cdot 10^7$	365,71	0,002038	0,005873	1828,8	2413,8	585,0	4,0181	4,9338	0,9157
$2,01 \cdot 10^7$	366,13	0,002052	0,005790	1834,3	2407,4	573,1	4,0265	4,9229	0,8964
$2,02 \cdot 10^7$	366,54	0,002066	0,005706	1840,1	2400,9	560,8	4,0351	4,9118	0,8767
$2,03 \cdot 10^7$	366,96	0,002082	0,005622	1845,9	2394,2	548,3	4,0439	4,9005	0,8566
$2,04 \cdot 10^7$	367,37	0,002098	0,005537	1851,9	2387,3	535,4	4,0530	4,8888	0,8368
$2,05 \cdot 10^7$	367,77	0,002115	0,005452	1858,1	2380,2	522,1	4,0623	4,8768	0,8145
$2,06 \cdot 10^7$	368,18	0,002134	0,005365	1864,5	2372,8	508,3	4,0719	4,8645	0,7926
$2,07 \cdot 10^7$	368,59	0,002153	0,005278	1871,1	2365,2	494,1	4,0819	4,8518	0,7699
$2,08 \cdot 10^7$	368,99	0,002173	0,005189	1877,9	2357,2	479,3	4,0921	4,8386	0,7465
$2,09 \cdot 10^7$	369,39	0,002195	0,005098	1884,9	2348,9	464,0	4,1027	4,8249	0,7222
$2,10 \cdot 10^7$	369,79	0,002218	0,005006	1892,2	2340,2	448,0	4,1137	4,8106	0,6969
$2,11 \cdot 10^7$	370,19	0,002242	0,004912	1899,7	2331,1	431,4	4,1251	4,7956	0,6705
$2,12 \cdot 10^7$	370,58	0,002268	0,004818	1907,6	2321,3	413,7	4,1369	4,7797	0,6428
$2,13 \cdot 10^7$	370,98	0,002296	0,004714	1915,8	2310,9	395,1	4,1493	4,7628	0,6135
$2,14 \cdot 10^7$	371,37	0,002327	0,004609	1924,7	2299,8	375,1	4,1628	4,7447	0,5819
$2,15 \cdot 10^7$	371,76	0,002365	0,004499	1934,9	2287,6	352,7	4,1783	4,7251	0,5468
$2,16 \cdot 10^7$	372,15	0,002408	0,004382	1946,0	2274,2	328,2	4,1951	4,7036	0,5085
$2,17 \cdot 10^7$	372,53	0,002455	0,004256	1957,9	2259,0	301,1	4,2131	4,6796	0,4665
$2,18 \cdot 10^7$	372,92	0,002510	0,004116	1971,0	2241,6	270,6	4,2331	4,6519	0,4188
$2,19 \cdot 10^7$	373,30	0,002577	0,003956	1986,6	2220,4	233,8	4,2569	4,6185	0,3616
$2,20 \cdot 10^7$	373,68	0,002675	0,003757	2007,7	2192,5	184,8	4,2891	4,5748	0,2857
$2,21 \cdot 10^7$	374,06	0,002864	0,003461	2045,0	2147,6	102,6	4,3463	4,5048	0,1585

Параметры критического состояния:

Давление $2,2115 \cdot 10^7$ Па
 Температура $374,12^\circ\text{C}$
 Удельный объем $0,003147 \text{ м}^3/\text{кг}$

Удельная энтальпия $2095,2 \text{ кДж/кг}$
 Удельная энтропия $4,4237 \text{ кДж/кг}$

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Приложение 2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

КАФЕДРА ФИЗИКИ, ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине
«Общая энергетика»
на тему:
«Расчет тепловой схемы энергоблока ТЭС»

Выполнил:

Иванов Иван Иванович
студент 2 курса
группы П-ЭЭТ-б-о-201
направления подготовки 13.03.02
очной формы обучения

(подпись)

Руководитель работы:

Елисеева А.А.,
старший преподаватель кафедры ФЭиЭ
(ФИО, должность, кафедра)

Работа допущена к защите _____
(подпись руководителя) (дата)

Работа выполнена и
защищена с оценкой _____ Дата защиты _____

Члены комиссии:

_____	_____	_____
(должность)	(подпись)	(ФИО)
_____	_____	_____
(должность)	(подпись)	(ФИО)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Пятигорск, 2022

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по организации самостоятельной работы обучающихся
по дисциплине «ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА»
для студентов направления подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Содержание

- Введение
- 1 Общая характеристика самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины «Общая энергетика»
 - 2 План-график выполнения самостоятельной работы
 - 3 Контрольные точки и виды отчетности по ним
 - 4 Методические рекомендации по изучению теоретического материала
 - 5 Методические указания по выполнению курсовой работы
 - 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

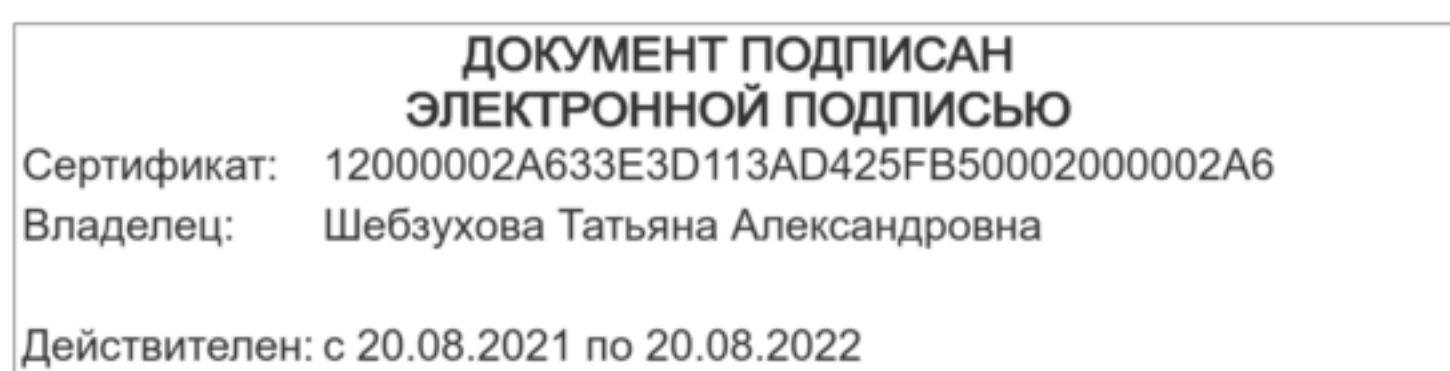
Введение

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента.

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой бакалавра с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.



Общая характеристика самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины «Общая энергетика»

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

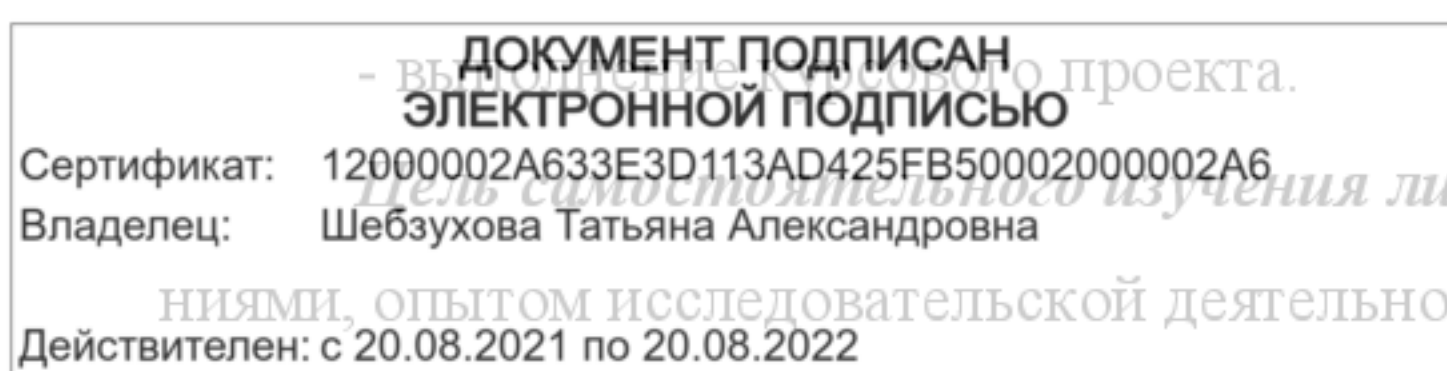
Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. В связи с этим, обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой специалиста и бакалавра с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. В соответствии с рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студента:

- самостоятельное изучение литературы;
- самостоятельное решение задач;



литературы – самостоятельное овладение зна-

Задачами самостоятельного изучения литературы являются:

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов.

Цель самостоятельного решения задач - овладение профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю будущей деятельности.

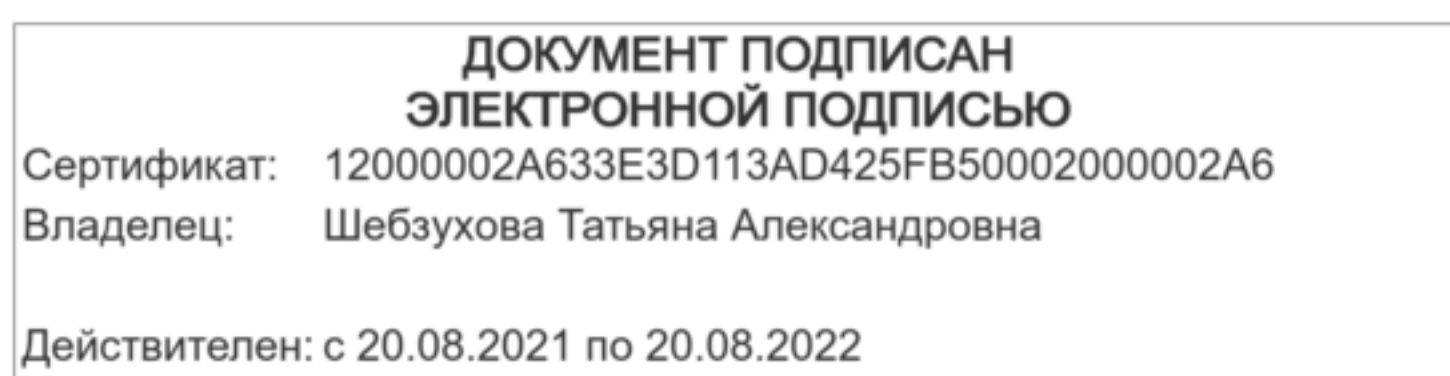
Задачами самостоятельного решения задач являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

Целью самостоятельного выполнения расчетно-графической работы по дисциплине является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Задачами данного вида самостоятельной работы студента являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовой работы.



В результате освоения дисциплины формируются следующий перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения	ИД-5 ПК-1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации систем электроснабжения	Знает основные виды энергетических ресурсов, способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию; типы электростанций, их конструкции и основные агрегаты.
	ИД-6 ПК-1 Способен охарактеризовать электротехническое оборудование (типы, функциональное назначение) электроэнергетических систем	Умеет анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций, систем отопления и горячего водоснабжения. Владеет навыками расчета основных параметров топлива; навыками расчета теплообменных процессов.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

План-график выполнения самостоятельной работы

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
4 семестр					
ПК-1 ИД-5 _{ПК-1} ИД-6 _{ПК-1}	Самостоятельное изучение литературы по темам №1-9	Собеседование	20,655	2,295	22,95
	Подготовка к лекциям	Собеседование	1,215	0,135	1,35
	Подготовка к практическим занятиям	Письменный отчет о решении типовых, разноуровневых задач	2,43	0,27	2,7
	Выполнение курсовой работы	Презентация работы	24,3	2,7	27
Итого за 4 семестр:			48,6	5,4	54
Итого:			48,6	5,4	54

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Контрольные точки и виды отчетности по ним

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
4 семестр			
1.	Практическое занятие № 2	6 неделя	25
2.	Практическое занятие № 5	10 неделя	15
3.	Практическое занятие № 8	16 неделя	15
	Итого за 4 семестр		55
	Итого		55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставаемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Методические рекомендации по изучению теоретического материала

Самостоятельная работа студента начинается с внимательного ознакомления с содержанием учебного курса.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Вопросы темы как бы накладываются на соответствующую главу избранного учебника или учебного пособия. В итоге должно быть ясным, какие вопросы темы учебного курса и с какой глубиной раскрыты в конкретном учебном материале, а какие вообще опущены. Требуется творческое отношение и к самому содержанию дисциплины.

Вопросы, составляющие ее содержание, обладают разной степенью важности. Есть вопросы, выполняющие функцию логической связки содержания темы и всего курса, имеются вопросы описательного или разъяснительного характера, а также исторического экскурса в область изучаемой дисциплины. Все эти вопросы не составляют сути понятийного, концептуального содержания темы, но необходимы для целостного восприятия изучаемых проблем.

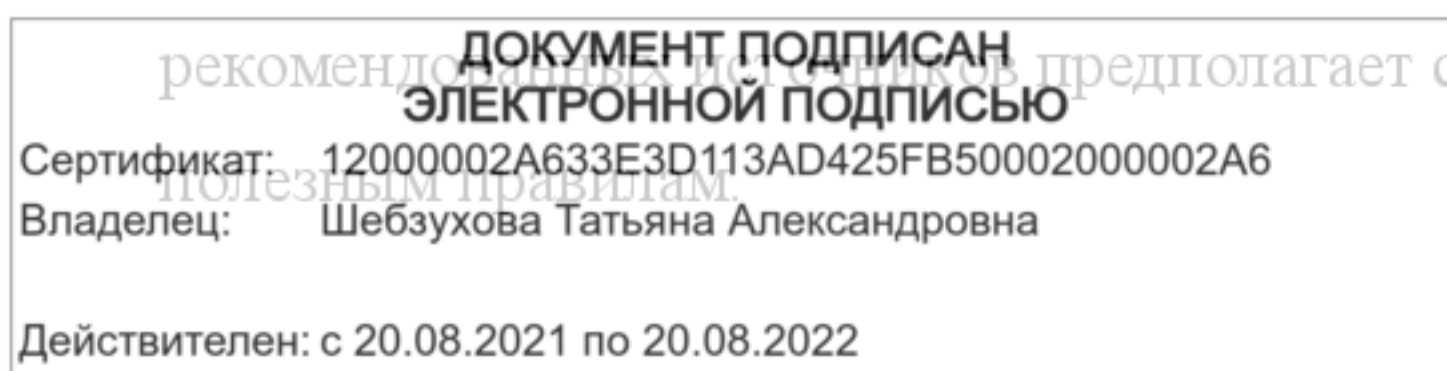
Изучаемая дисциплина имеет свой категориально-понятийный аппарат. Научные понятия — это та база, на которой строится каждая наука. Понятия — узловые, опорные пункты как научного, так и учебного познания, логические ступени движения в учебе от простого к сложному, от явления к сущности. Без ясного понимания понятий учеба крайне затрудняется, а содержание приобретенных знаний становится тусклым, расплывчатым.

Студент должен понимать, что самостоятельное овладение знаниями является главным, определяющим. Высшая школа создает для этого необходимые условия, помогает будущему высококвалифицированному специалисту овладеть технологией самостоятельного производства знаний.

В самостоятельной работе студентам приходится использовать литературу различных видов: первоисточники, монографии, научные сборники, хрестоматии, учебники, учебные пособия, журналы и др. Изучение курса предполагает знакомство студентов с большим объемом научной и учебной литературы, что, в свою очередь, порождает необходимость выработки у них рационально-критического подхода к изучаемым источникам.

Чтобы не «утонуть» в огромном объеме рекомендованных ему для изучения источников, студент, прежде всего, должен научиться правильно их читать. Правильное чтение

рекомендованной литературы предполагает следование нескольким несложным, но весьма



Предварительный просмотр книги включает ознакомление с титульным листом книги, аннотацией, предисловием, оглавлением. При ознакомлении с оглавлением необходимо выделить разделы, главы, параграфы, представляющие для вас интерес, бегло их просмотреть, найти места, относящиеся к теме (абзацы, страницы, параграфы), и познакомиться с ними в общих чертах.

Научные издания сопровождаются различными вспомогательными материалами — научным аппаратом, поэтому важно знать, из каких основных элементов он состоит, каковы его функции.

Знакомство с книгой лучше всего начинать с изучения аннотации — краткой характеристики книги, раскрывающей ее содержание, идейную, тематическую и жанровую направленность, сведения об авторе, назначение и другие особенности. Аннотация помогает составить предварительное мнение о книге.

Глубже понять содержание книги позволяют вступительная статья, в которой дается оценка содержания книги, затрагиваемой в ней проблематики, содержится информация о жизненной и творческой биографии автора, высказываются полемические замечания, разъясняются отдельные положения книги, даются комментарии и т.д. Вот почему знакомство с вступительной статьей представляется очень важным: оно помогает студенту сориентироваться в тексте работы, обратить внимание на ее наиболее ценные и важные разделы.

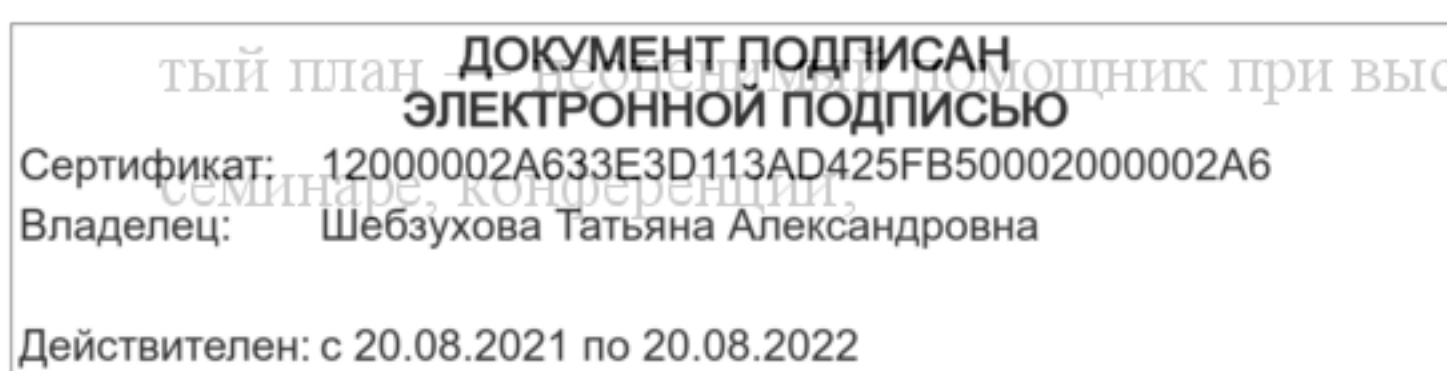
Той же цели содействует знакомство с оглавлением, предисловием, послесловием. Весьма полезными элементами научного аппарата являются сноски, комментарии, таблицы, графики, списки литературы. Они не только иллюстрируют отдельные положения книги или статьи, но и сами по себе являются дополнительным источником информации для читателя.

Если читателя заинтересовала какая-то высказанная автором мысль, не нашедшая подробного освещения в данном источнике, он может обратиться к тексту источника, упоминаемого в сноске, либо к источнику, который он может найти в списке литературы, рекомендованной автором для самостоятельного изучения.

Существует несколько форм ведения записей:

— план (простой и развернутый) — наиболее краткая форма записи прочитанного, представляющая собой перечень вопросов, рассматриваемых в книге или статье. Развернутый план представляет собой более подробную запись прочитанного, с детализацией отдельных положений и выводов, с выпиской цитат, статистических данных и т.д. Разверну-

тый план — эффективный помощник при выступлении с докладом на конкретную тему на семинаре, конференции.



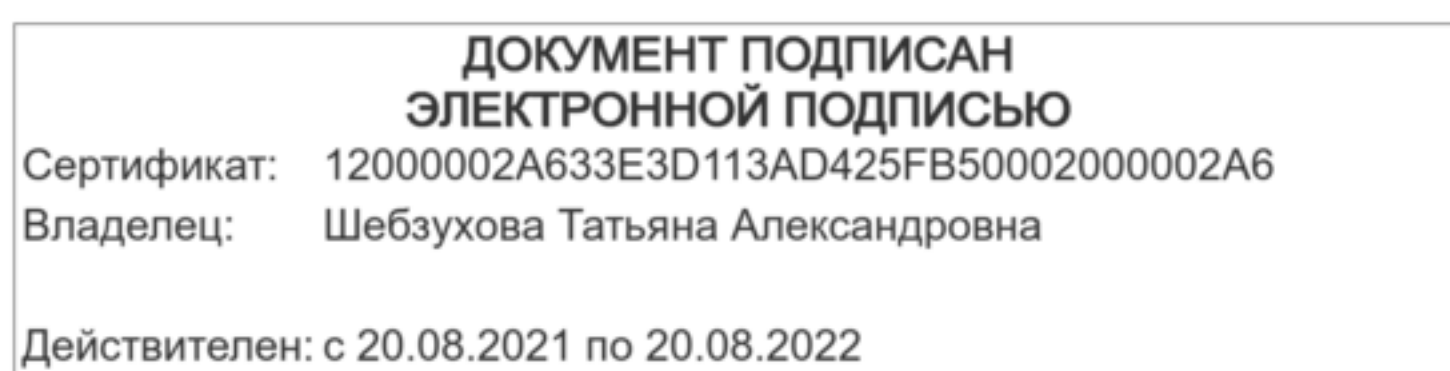
— тезисы — кратко сформулированные положения, основные положения книги, статьи. Как правило, тезисы составляются после предварительного знакомства с текстом источника, при его повторном прочтении. Они помогают запомнить и систематизировать информацию.

Составление конспектов

Большую роль в усвоении и повторении пройденного материала играет хороший конспект, содержащий основные идеи прочитанного в учебнике и услышанного в лекции. Конспект — это, по существу, набросок, развернутый план связного рассказа по основным вопросам темы.

В какой-то мере конспект рассчитан (в зависимости от индивидуальных особенностей студента) не только на интеллектуальную и эмоциональную, но и на зрительную память, причем текст конспекта нередко ассоциируется еще и с текстом учебника или записью лекции. Поэтому легче запоминается содержание конспектов, написанных разборчиво, с подчеркиванием или выделением разрядкой ключевых слов и фраз.

Самостоятельно изученные темы предоставляются преподавателю в форме конспекта, по которому происходит собеседование. Теоретические темы курса (отдельные вопросы), выносимые на самостоятельное изучение, представлены ниже.



Методические указания по выполнению курсовой работы

Курсовая работа — это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов, касающихся конкретной темы.

Выполнение курсовой работы начинается с получения варианта задания и темы.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов проекта;
- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана;
- составление графика выполнения курсового проекта.

Следующим этапом является работа с литературой. Необходимая литература подбирается студентом самостоятельно.

После подбора литературы целесообразно сделать рабочий вариант плана работы. В нем нужно выделить основные вопросы темы и параграфы, раскрывающие их содержание.

Составленный список литературы и предварительный вариант плана уточняются, согласуются на очередной консультации с руководителем.

Затем начинается следующий этап работы - изучение литературы. Только внимательно читая и конспектируя литературу, можно разобраться в основных вопросах темы и подготовиться к самостоятельному (авторскому) изложению содержания курсового проекта.

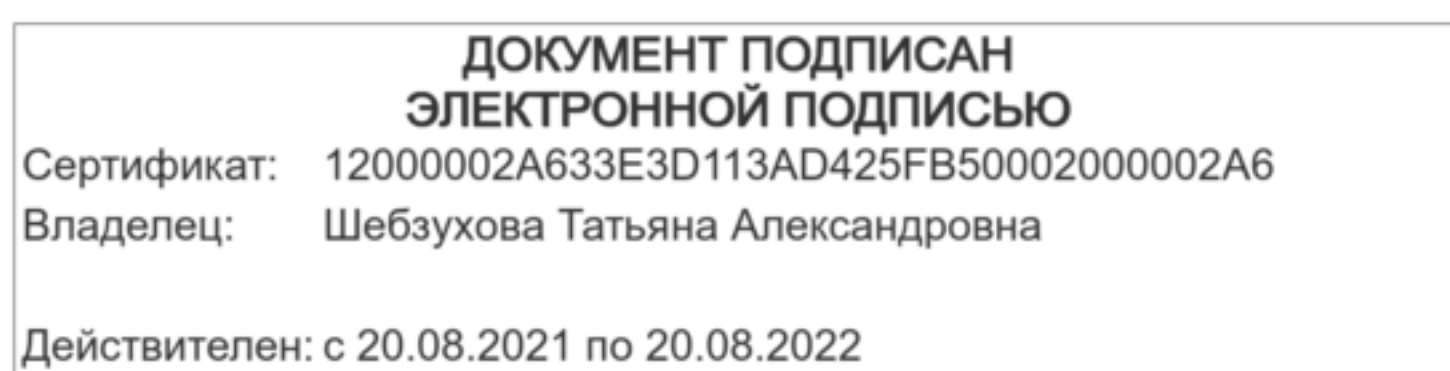
Систематизация и анализ изученной литературы позволяют студенту написать первую (теоретическую) часть.

Рабочий вариант текста курсовой работы и графический материал предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление.

После доработки курсовая работа сдается на кафедру для ее оценивания руководителем.

Защита курсовой работы студентов проходит в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Основные этапы работы и требования к оформлению и защите отражены в методических указаниях по выполнению курсового проекта.



Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Перечень основной литературы:

1. Барочкин, Е. В. Общая энергетика : учебное пособие / Е. В. Барочкин, М. Ю. Зорин, А. Е. Барочкин. — 3-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-9729-0759-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/114940.html>
2. Валеев, И. М. Общая электроэнергетика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. М. Валеев, В. Г. Макаров. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 220 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79339.html>
3. Лебедев, В. А. Теплоэнергетика [Электронный ресурс]: учебник / В. А. Лебедев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2017. — 371 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78140.html>

Перечень дополнительной литературы:

1. Общая энергетика [Электронный ресурс]: учебник: в 2 кн. / В.П. Горелов, С.В. Горелов, В.С. Горелов и др. ; под ред. В.П. Горелова, Е.В. Ивановой. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - Кн. 1. Альтернативные источники энергии. - 434 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693>
2. Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков; ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Агрус, 2013. - 212 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277522>
3. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика (производство тепловой и электрической энергии) : [учебник] / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. - 2-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2014. - 408 с. - (Бакалавриат). - На учебнике гриф: Доп.УМО. - Библиограф.: с. 403-404. - ISBN 978-5-406-03655-6

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Общая энергетика».
2. Методические рекомендации для выполнения курсовой работы по дисциплине «Общая энергетика».
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Общая энергетика».

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.biblioclub.ru> -ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно- библиотечная система IPRbooks

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	