

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЕ РЕСПУБЛИКИУЗБЕКИСТАН**

**Ташкентский Государственный Технический
Университет им. А. Б Беруни**

Факультет: Энергетика.

Курсовая работа

По предмету: Гидроэнергетические установки.

**На тему: Регулирование речного стока
реки Обь, с. Белово.**

Выполнил: ст. гр. 59-11 Э

Усубаев А.

Принял: ст. пр. Джураев К. С

Ташкент-2014.

Содержание

1. Введение.
2. Расчетная часть.
3. Графическая часть.
4. Выбор установленной мощности.
5. Заключение.
6. Список литературы.

Введение

Сезонные колебания естественного стока характеризуются резким уменьшением расхода зимой, тогда как потребность в электроэнергии зимой обычно достигает наибольшей величины. Летнее снижение расходов воды в реках неблагоприятно для орошения. Для всех отраслей народного хозяйства неблагоприятны многолетние колебания стока, особенно уменьшение стока в маловодные, засушливые годы.

Для наиболее полного и экономичного использования водных ресурсов и приспособление режима водоотдачи к потребностям водопользователей производится регулирование стока водохранилищами.

Различают четыре основных вида регулирования стока: суточное, недельное, годовое и многолетнее.

1. Суточное регулирование при сравнительно постоянном притоке имеет целью обеспечить неравномерное потребление воды гидростанцией, следуя суточному колебанию её нагрузки.
2. Недельное регулирование имеет целью обеспечить неравномерное потребление воды гидростанцией в течение недели в соответствии с недельными колебаниями нагрузки энергетической системы (ЭС).
3. Годовое регулирование имеет целью перераспределение стока реки на протяжении года путём накопления воды и её избытков в многоводные сезоны и использования их в маловодные сезоны года.
4. Многолетнее регулирование имеет целью увеличить расход воды и выработку энергии гидростанции в маловодные годы за счёт стока многоводных лет.

Данная курсовая работа является примером регулирования стока реки для трёх характерных лет (маловодного, среднего и многоводного водохозяйственного года) многолетнего регулирования.

Регулирование речного стока р. Обь, с. Белово.

Исходные данные: НПУ=197м, $V_{плз}=6 \text{ км}^3$, $Q_{max}=1800 \text{ м}^3/\text{с}$.

1. По кривой связи $Z_{об}=f(w)$ в зависимости от заданного **НПУ=197 м** находим $V_{полн.}=8 \text{ км}^3$.

2. По заданному полезному объёму $V_{плз}=6 \text{ км}^3$ находим мёртвый объём $V_{мо}=V_{полн.}-V_{плз}=8-6=2 \text{ км}^3$.

3. По определенному мертвому объёму $V_{мо}=2 \text{ км}^3$ находим отметку уровня мертвого объема $Z_{мо}=187.8 \text{ м}$.

4. Определение характеристик реки в естественном состоянии:

4.1. Соединяя начало и конец ИКС (интеграла кривого стока) прямой линией по лучевому масштабу, определяется многолетний средний расход $Q_0=1500 \text{ м}^3/\text{с}$.

4.2. Определяется среднегодовой объём стока за многолетний период:

$$W_0 = \frac{W_k - W_n}{n} = \frac{514 - 2}{11} = 46.5 \text{ км}^3$$

4.3 Определяется объём строка за каждый в. х. год и заполняется таблица а.

Таблица а.

№	В.х год	W_i км^3	$W_i/W_0*100\%$, %	Q_i $\text{м}^3/\text{с}$
1	1966-67	50,5	109	1750
2	1967-68	55	118	2000
3	1968-69	62,5	134	2055,5
4	1969-70	43,75	94	1400
5	1970-71	40	86	1325
6	1971-72	56,25	121	1812,5
7	1972-73	48,75	105	1500
8	1973-74	33,75	73	1200

9	1974-75	40	86	1325
10	1975-76	28,75	62	990
11	1976-77	51,25	110	1480

4.4 По данным табл.1 находится:

Многоводный водохозяйственный год (1968-69 гг.) :

$$W_{max}=62.5 \text{ км}^3, \quad Q_{max}=2055.5 \text{ м}^3/\text{с}$$

Средне водный водохозяйственный год (1972-73 гг.):

$$W_{cp}=48,75 \text{ км}^3, \quad Q_{cp}=1500 \text{ м}^3/\text{с}$$

Маловодный водохозяйственный год (1975-76 гг.).

$$W_{min}=28.75 \text{ км}^3, \quad Q_{min}=990 \text{ м}^3/\text{с}$$

4.5 Определяется коэффициент изменчивости стока реки как отношение:

$$\alpha_V = \frac{Q_{max}}{Q_{min}} = \frac{2055.5}{990} = 2.076$$

5. Для полного регулирования стока реки на постоянной расход определяется по ИКС необходимой полезной объем: $V_{плз} = 50 \text{ км}^3$.

5.1 Определяется полезный объем для многолетнего периода регулирования:

$$W_{mn} = V_{кон} - V_{нач} = 233,75 - 183,75 = 50 \text{ км}^3.$$

5.2. Определяется полезный объем для каждого водохозяйственного года и заполняется табл. б.

Таблица б.

№	В.х год	$V_i, \text{км}^3$	$V_i/V_{плз} * 100$	$V_i/W_0 * 100\%$	Примечание
1	1966-67	19	38	40	
2	1967-68	22	44	47	
3	1968-69	28,75	58	62	Многоводный в.х год
4	1969-70	15	30	32	
5	1970-71	11,875	24	26	
6	1971-72	17,5	35	37	
7	1972-73	13,75	28	30	Средневодный в.х год
8	1973-74	23,75	48	51	

9	1974-75	13,75	28	30	
10	1975-76	11,25	23	24	Маловодный в.х год
11	1976-77	17,5	35	38	

5.2. С помощью графического расчета находится:

$$\frac{W_{\max}}{W_{\text{нн}}} = \frac{28,75}{50} = 0,575(1968 - 69\text{гг.}) \quad \frac{W_{\min}}{W_{\text{нн}}} = \frac{11,25}{50} = 0,225(1975 - 76\text{гг.})$$

5.3. Заполняется таблицы №1, 2, 3.

Таблица №1. Маловодный год (1975-76 гг.).

№	год, месяц	V_i км ³	Q м ³ /с	$\nabla\text{НБ}$ м	$\nabla\text{ВБ}$ м	H м	N МВт	Σ МВт·час
1	1975, IV	0	1800	140,3	187,8	47,5	726,75	523260
2	1975, V	1,25	1800	140,3	192,8	52,5	803,25	597618
3	1975, VI	3,75	1800	140,3	195,4	55,1	843,03	606981,6
4	1975, VII	4,75	1800	140,3	196,3	56	856,8	637459,2
5	1975, VIII	4,25	1800	140,3	195,64	55,34	846,7	629944,8
6	1975, IX	4,5	1800	140,3	196,1	55,8	853,74	614692,8
7	1975, X	3,875	606	139	195,8	56,8	292,58	217679,52
8	1975, XI	3	606	139	194,6	55,6	286,4	206208
9	1975, XII	2,25	606	139	194,8	55,8	287,42	213840,48
10	1976, I	1,875	606	139	193,4	54,4	280,22	208483,68
11	1976, II	1,25	606	139	192,4	53,4	275,06	191441,76
12	1976, III	0,5	606	139	191	52	267,85	199280,4
13	1976, IV	0	606	139	187,8	48,8	251,37	180986,4

Таблица №2. Средневодный год (1972-73 гг.).

№	год, месяц	V_i км ³	Q м ³ /с	$\nabla\text{НБ}$ м	$\nabla\text{ВБ}$ м	H м	N МВт	Σ МВт·час
1	1972, V	0	1800	140,3	187,8	47,5	726,75	540702
2	1972, VI	6	1800	140,3	197	56,7	867,51	624607,2
3	1972, VII	6	3667	141,2	197	55,8	1739,26	1294008,02
4	1972, VIII	6	2042	140,44	197	56,56	981,71	730393,66
5	1972, IX	6	2354	141,8	197	55,2	1104,5	795237,69
6	1972, X	5,63	1050	139,6	196,7	57,1	509,62	379155,42

7	1972, XI	7,25	1050	139,6	197,6	58	517,65	372708
8	1972, XII	5,6	1050	139,6	196,8	57,2	510,51	379819,44
9	1973, I	4,88	1050	139,6	196,3	56,7	506,04	376499,34
10	1973, II	4,75	1050	139,6	196,4	56,8	506,94	340663,68
11	1973, III	1,26	1050	139,6	192,8	53,2	474,81	353258,64
12	1973, IV	0	1050	139,6	187,8	48,2	430,19	309733,2

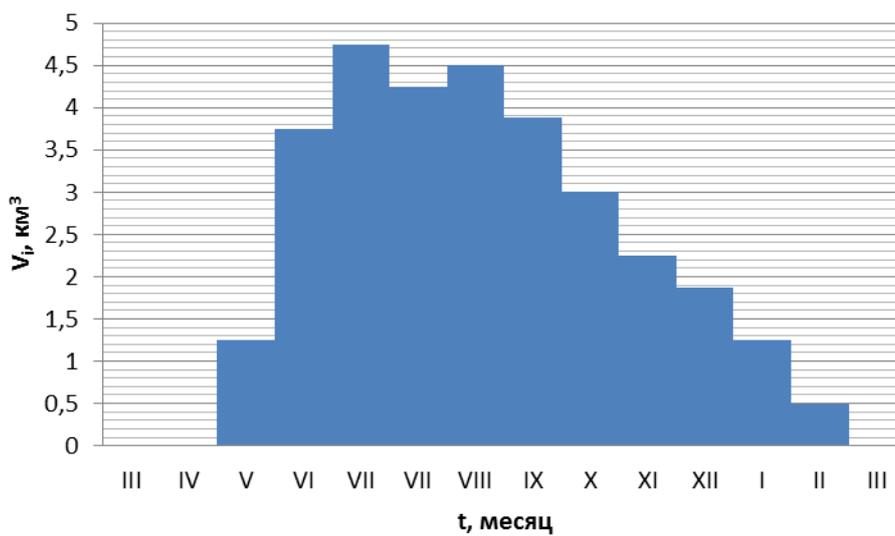
Таблица №3. Многоводный год (1968-69 гг.).

№	год, месяц	V_i км ³	Q м ³ /с	∇ НБ м	∇ ВБ м	Н м	N МВт	Э МВт·час
1	1968, IV	0	1800	140,3	187,8	47,5	726,75	523260
2	1968, V	2,38	1800	140,3	193,64	53,34	816,1	607179,88
3	1968, VI	6	4333	141,6	197	55,4	2040,41	1469094,98
4	1968, VII	6	3667	141,2	197	55,8	1739,26	1294008,02
5	1968, VIII	6	2427	140,6	197	56,4	1163,5	865646,82
6	1968, IX	6	2042	140,44	197	56,56	981,71	706832,58
7	1968, X	6	1057	139,67	197	57,33	515,08	383220,55
8	1968, XI	6,2	1057	139,67	197,2	57,53	516,88	372152,36
9	1968, XII	6,2	1057	139,67	197,2	57,53	516,88	384557,44
10	1969, I	3,88	1057	139,67	195,6	55,93	502,5	373862,29
11	1969, II	1,88	1057	139,67	194,9	55,23	496,21	333455,76
12	1969, III	0	1057	139,67	187,8	48,13	432,42	321723,44

6. По данным таблиц пункта 5.3 строятся графики: $V_i=f(t)$, $Q=f(t)$, ∇ ВБ= $f(t)$, ∇ НБ= $f(t)$, $H=f(t)$, $N=f(t)$, $\Delta=f(t)$, $N=f(H)$ для трех водохозяйственного (мало, средне и многоводного) года.

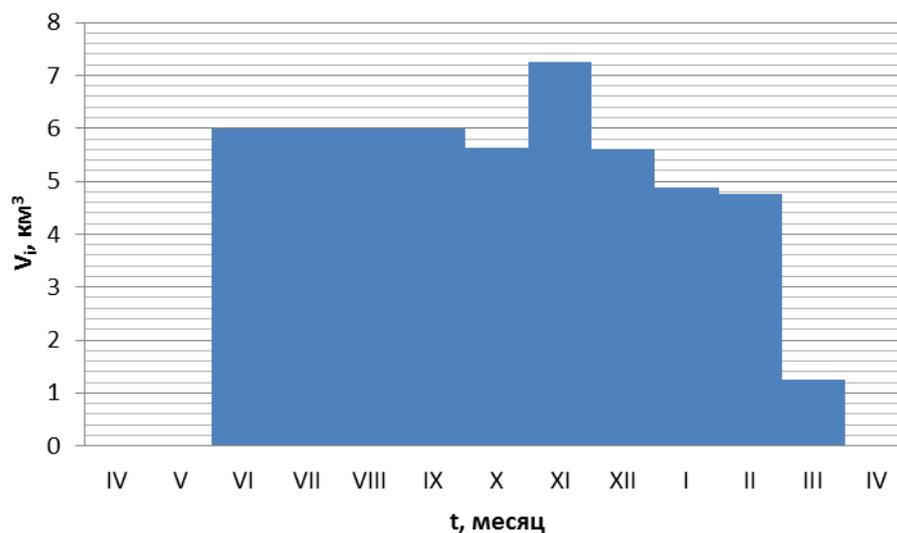
Зависимость $V_i=f(t)$.

Маловодного водохозяйственного 1975-76 года.

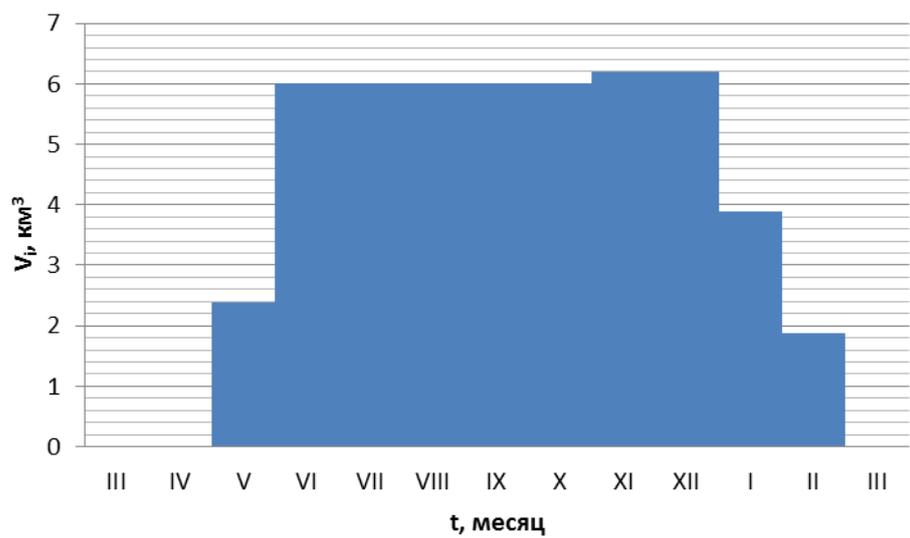


Средневодно

го водохозяйственного 1972-73 года.

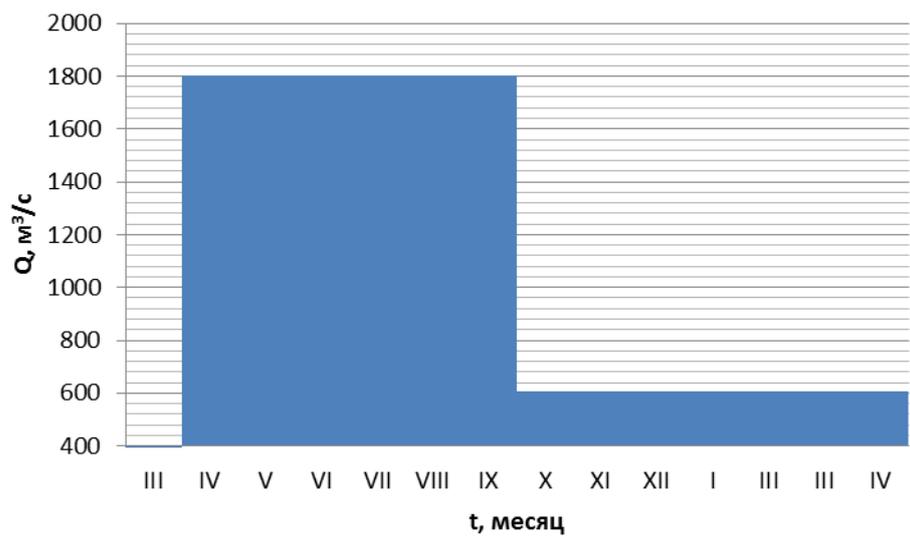


Многоводного водохозяйственного 1968-69 года.

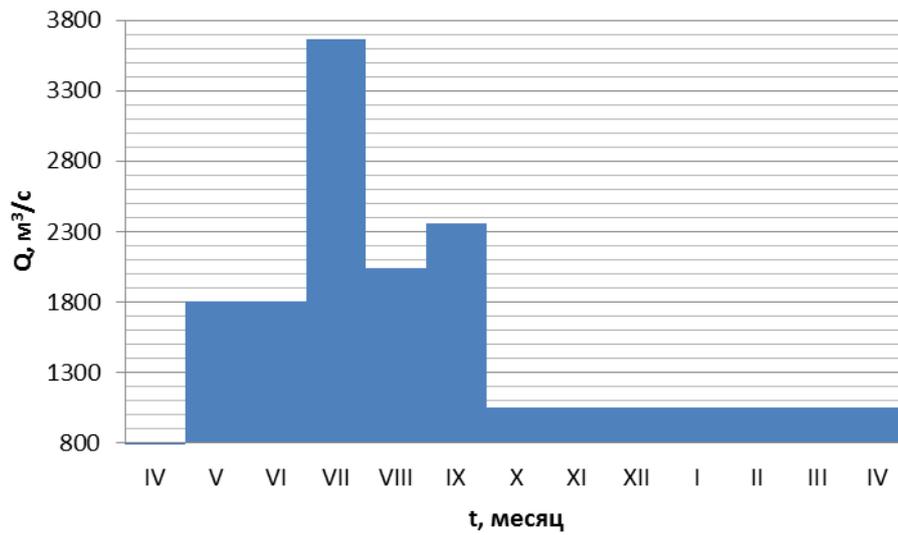


Зависимость $Q=f(t)$.

Маловодного водохозяйственного 1975-76 года.

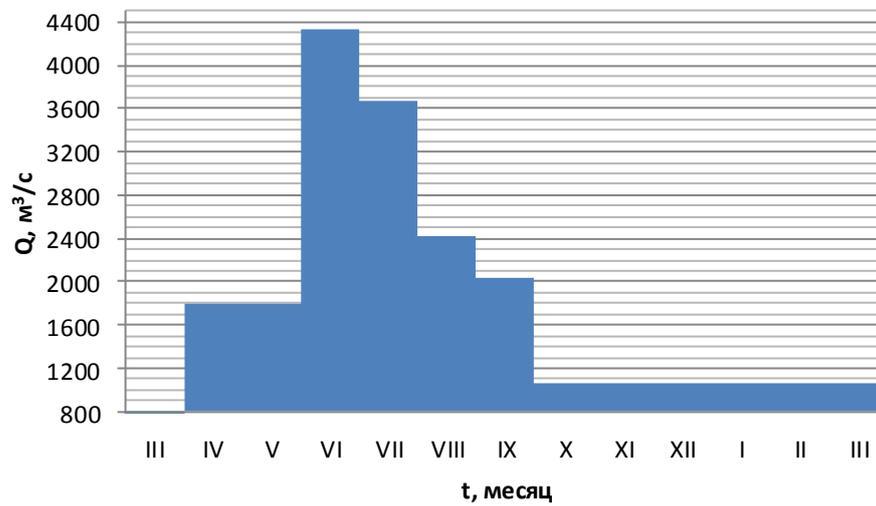


Средневодного водохозяйственного 1972-73 года.



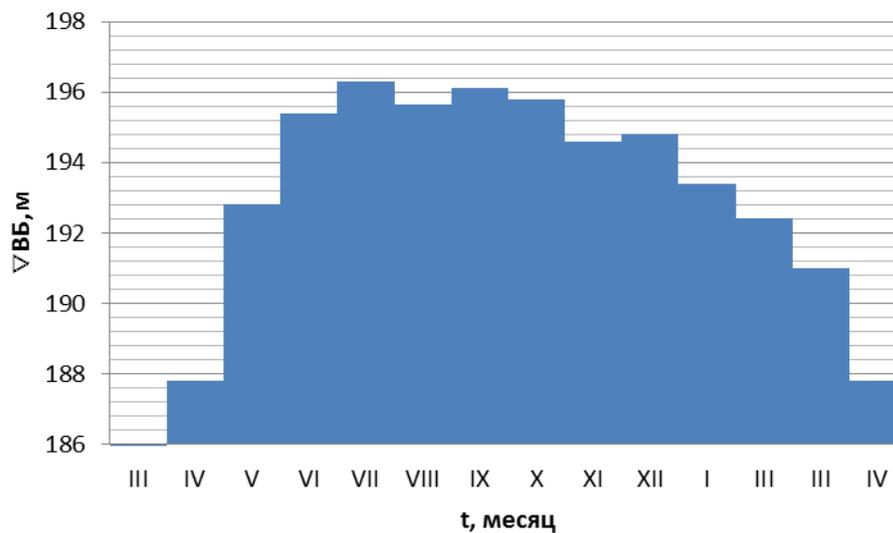
Многоводно

го водохозяйственного 1968-69 года.

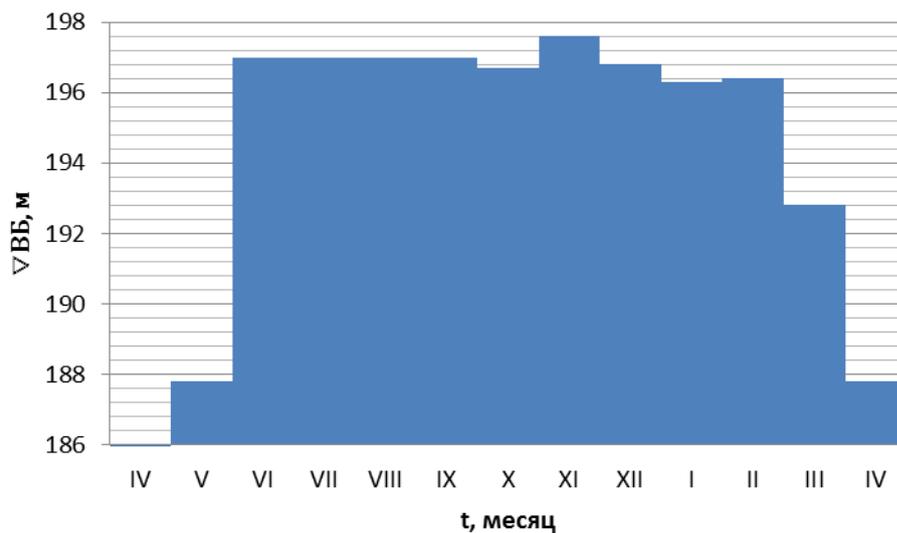


Зависимость $\nabla ВБ = f(t)$.

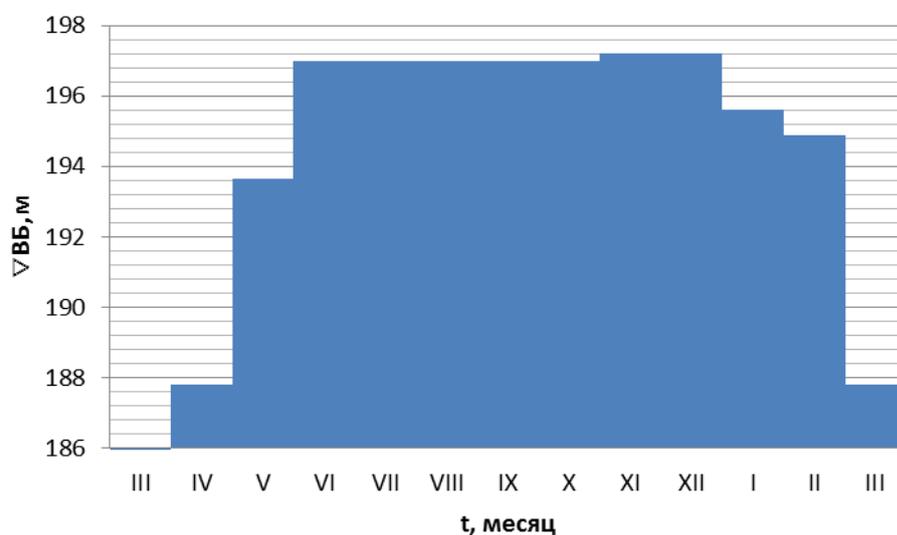
Маловодного водохозяйственного 1975-76 года.



Средневодного водохозяйственного 1972-73 года.

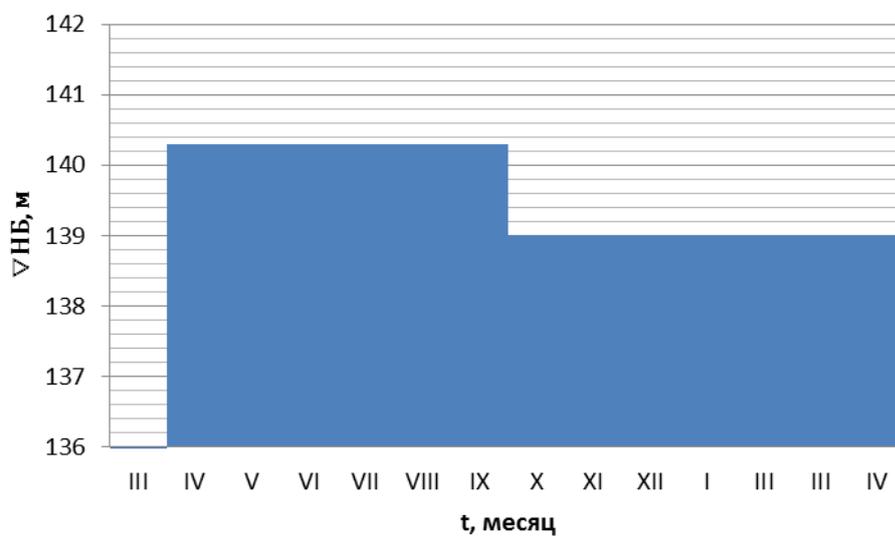


Многоводного водохозяйственного 1968-69 года.

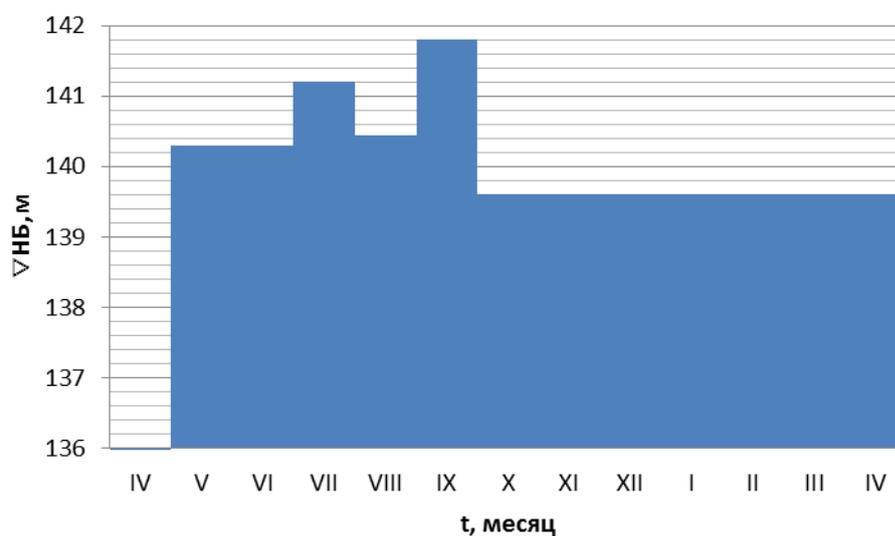


Зависимость $\nabla НБ=f(t)$.

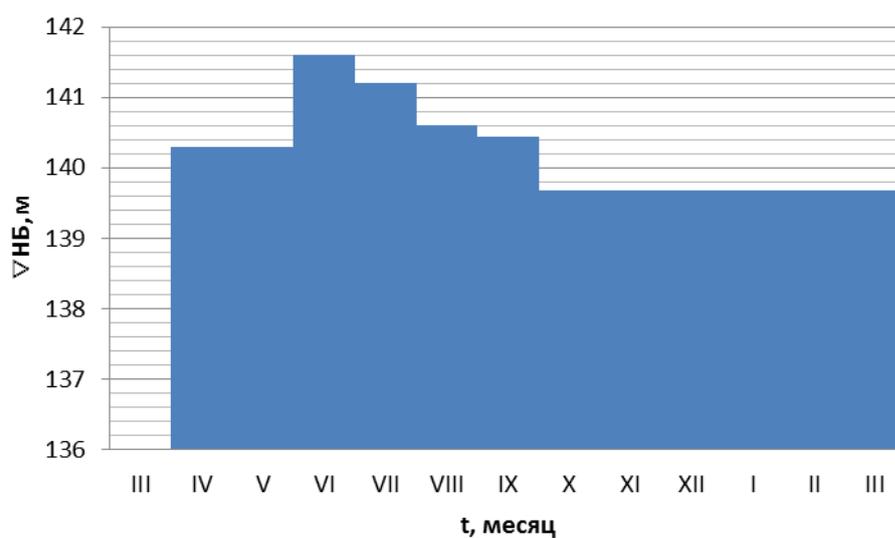
Маловодного водохозяйственного 1975-76 года.



Средневодного водохозяйственного 1972-73 года.

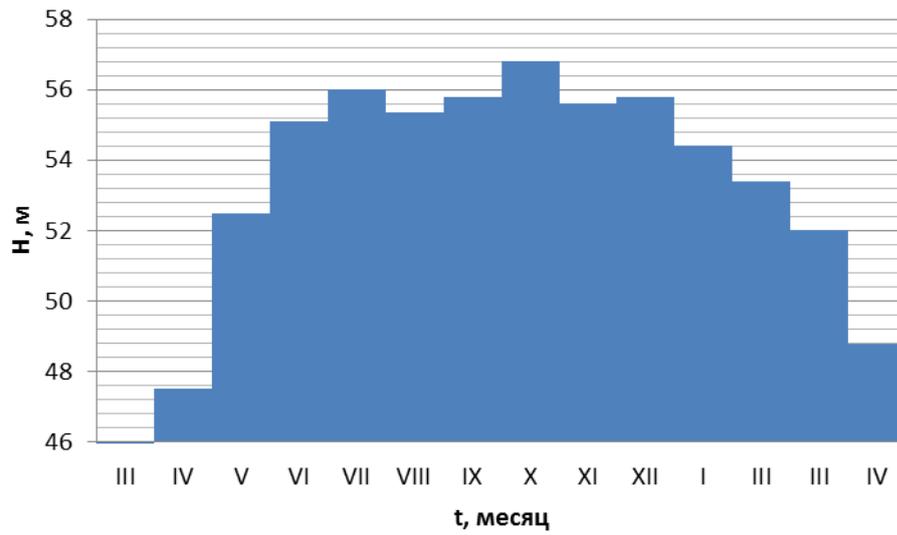


Многоводного водохозяйственного 1968-69 года.

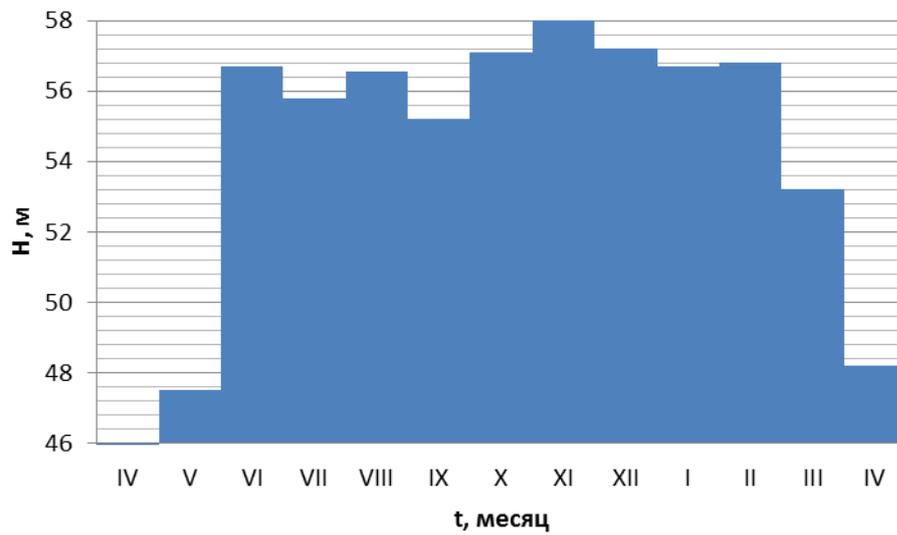


Зависимость $H=f(t)$.

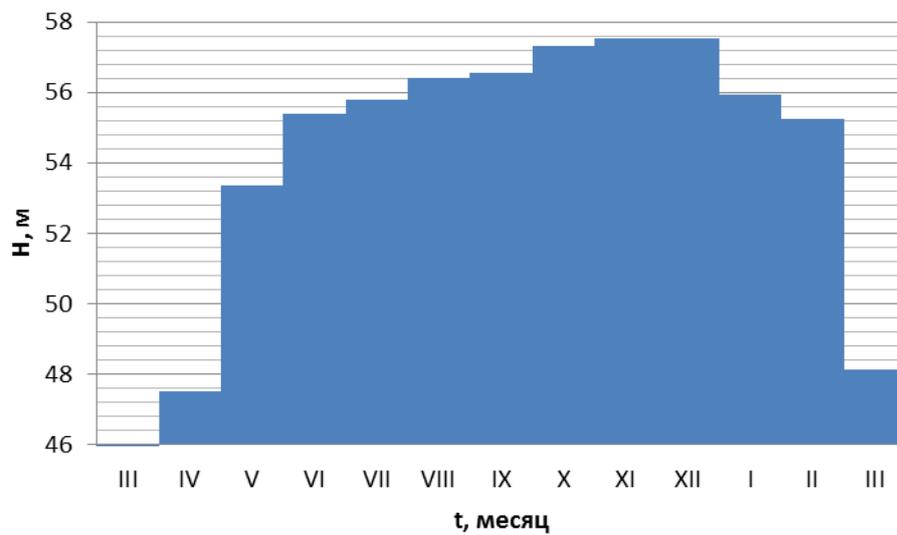
Маловодного водохозяйственного 1975-76 года.



Средневодного водохозяйственного 1972-73 года.

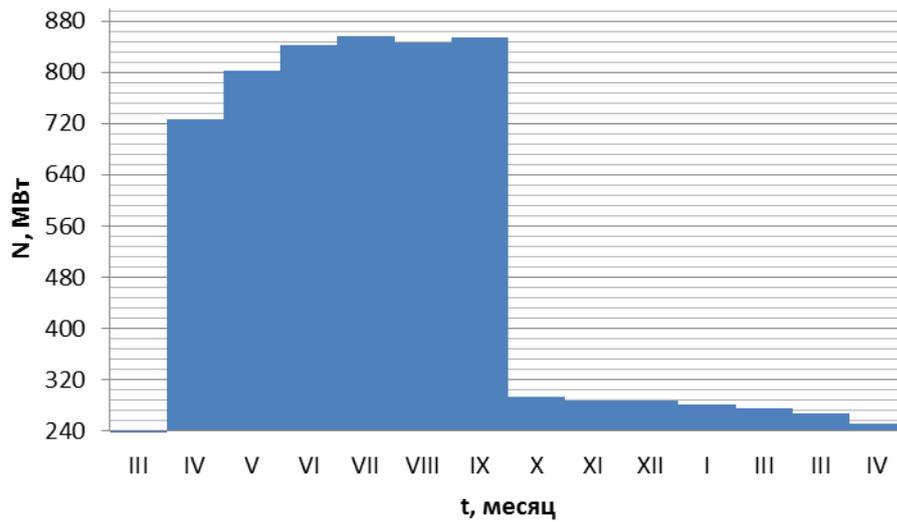


Многоводного водохозяйственного 1968-69 года.

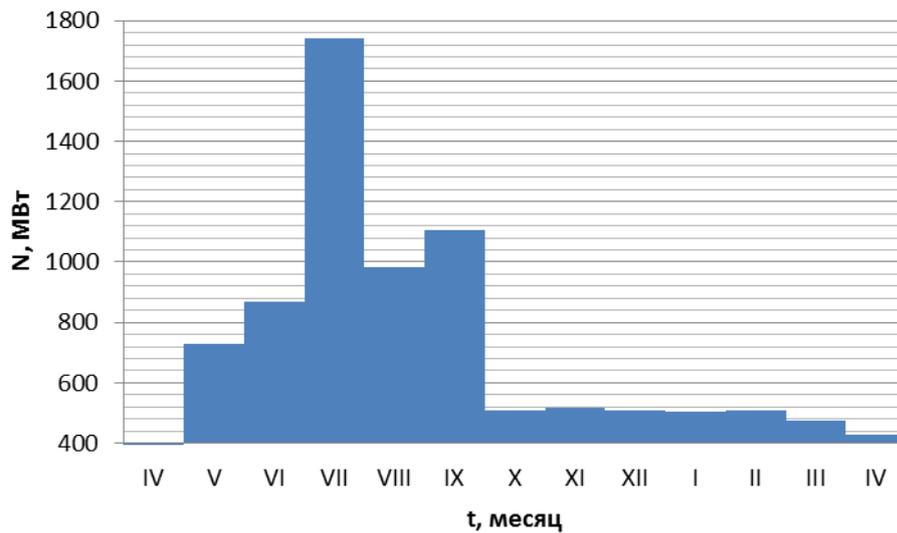


Зависимость $N=f(t)$.

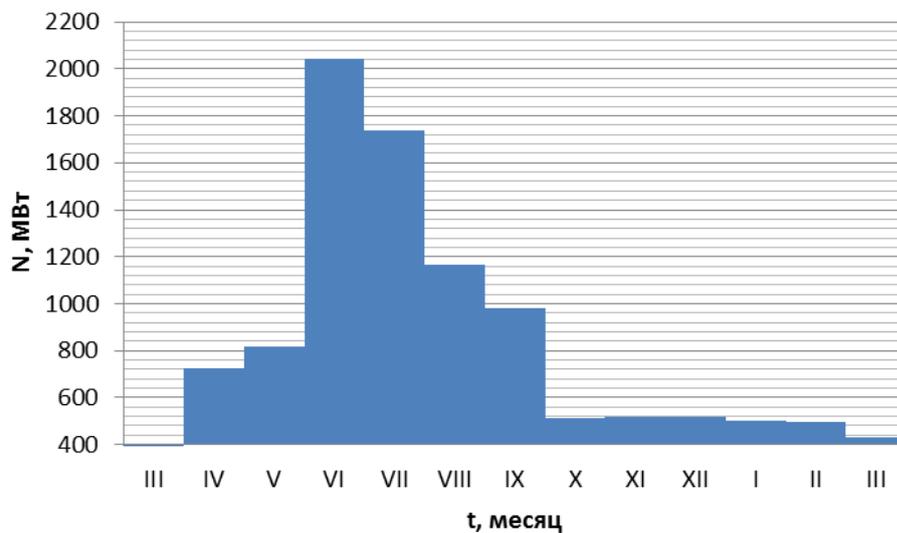
Маловодного водохозяйственного 1975-76 года.



Средневодного водохозяйственного 1972-73 года.

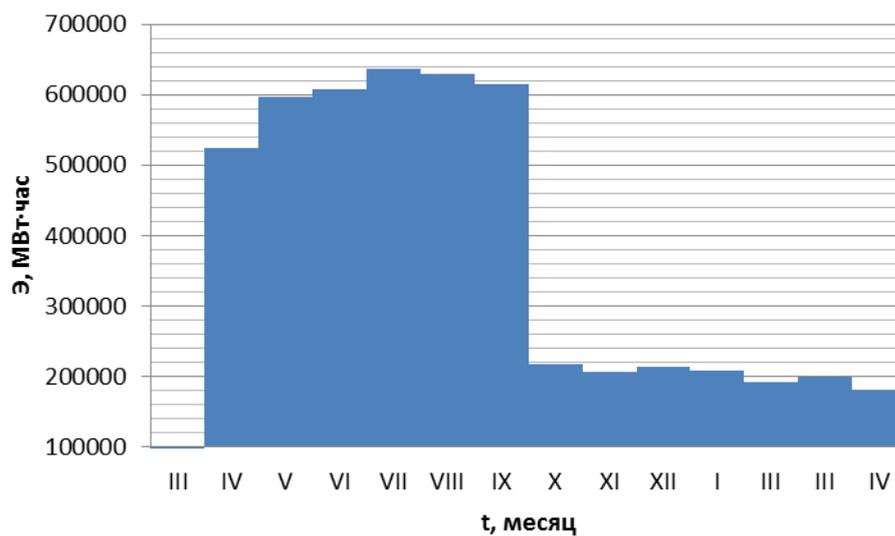


Многоводного водохозяйственного 1968-69 года.

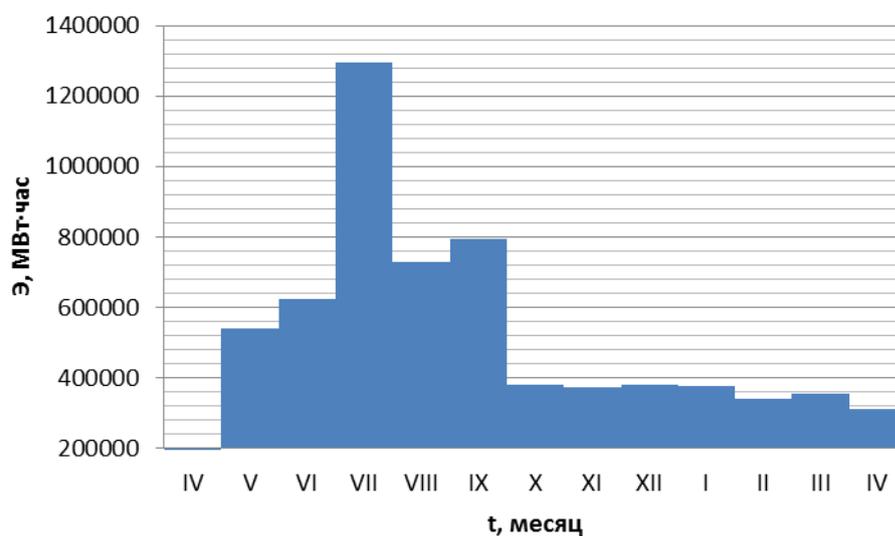


Зависимость $\mathcal{E}=f(t)$.

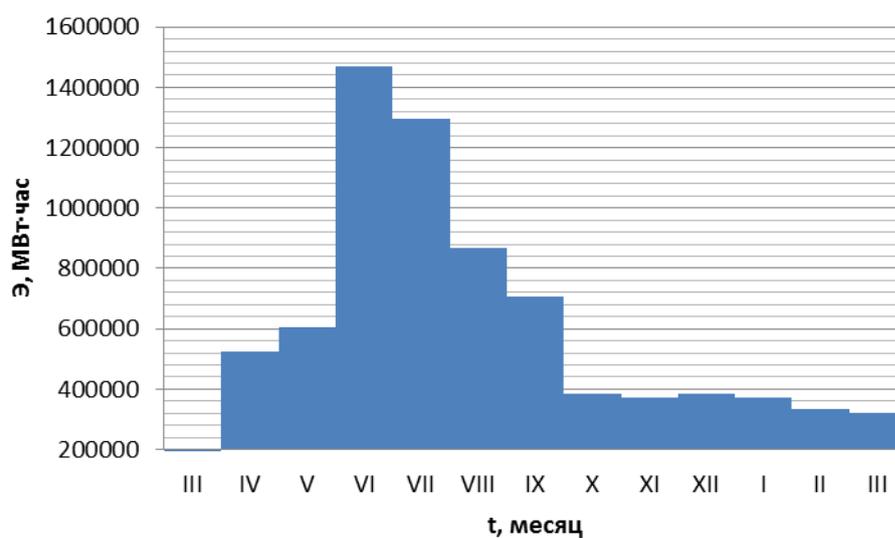
Маловодного водохозяйственного 1975-76 года.



Средневодного водохозяйственного 1972-73 года.

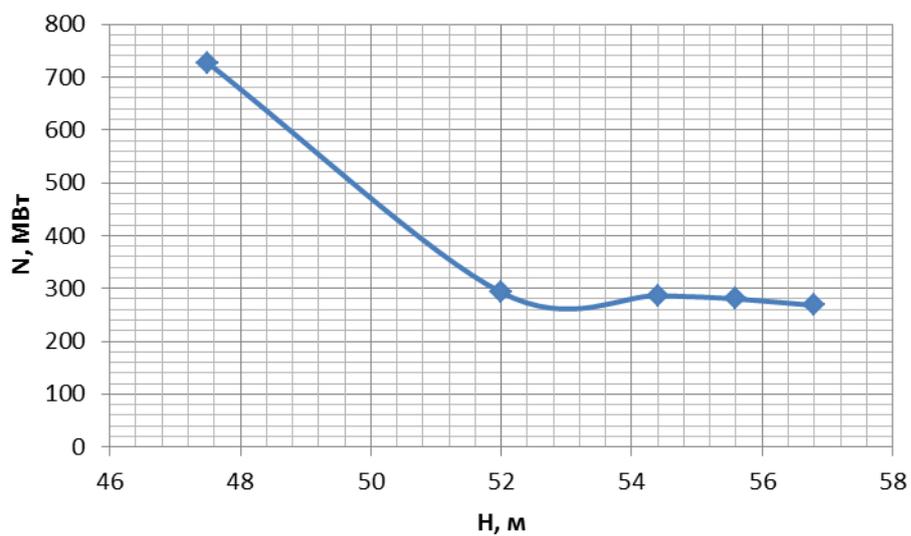


Многоводного водохозяйственного 1968-69 года.

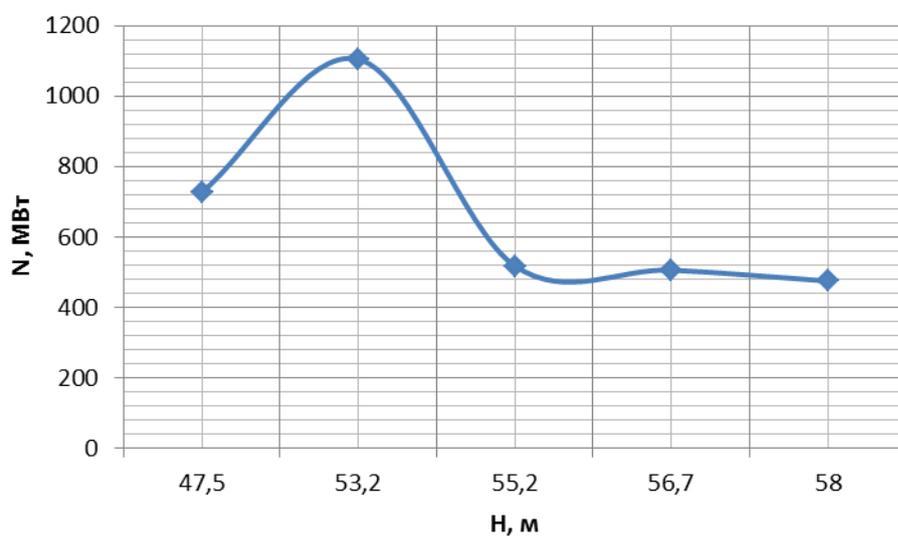


Зависимость $N=f(H)$.

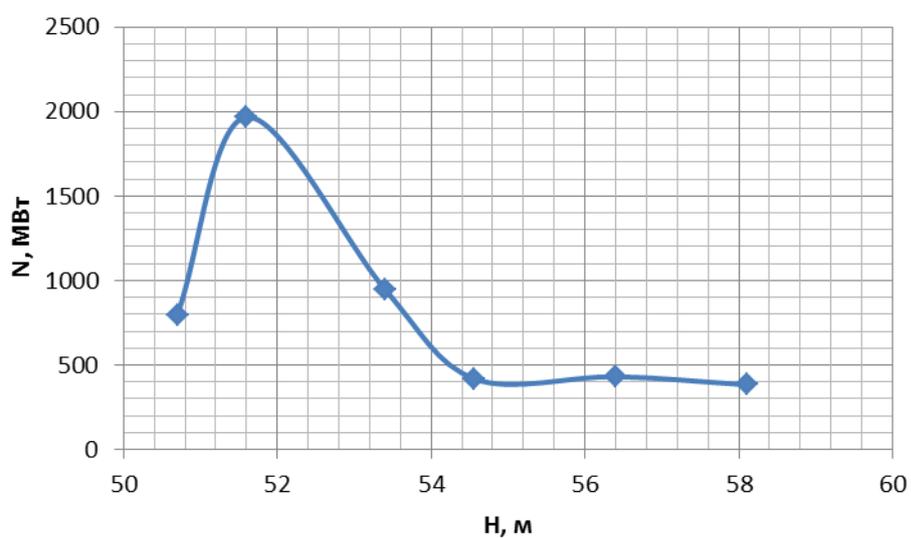
Маловодного водохозяйственного 1975-76 года.



Средневодного водохозяйственного 1972-73 года.



Многоводного водохозяйственного 1968-69 года.



Выбор установленной мощности ГЭС.

Расчет производится для мало, средне и многоводного года (осенне-весенний, летний и зимний день) по формулам:

$$N_r = 0,95 \cdot N_{95\%} \text{-гарантированная мощность ГЭС.}$$

$$N_c = 48 \cdot N_r \text{-мощность ЭСС.}$$

$$N_B = 0,3 \cdot N_r \text{-базисная мощность.}$$

$$N_{п} = 0,3 \cdot N_r \text{-пиковая мощность.}$$

$$N_{мо} = N_B + N_{п} \text{-максимальная обеспеченность мощности.}$$

$$N_{рез} = 0,1 \cdot N_c \text{-резервная мощность.}$$

$$N_{ав.рез} = 0,1 \cdot N_{мо} \text{-аварийная резервная мощность.}$$

$$N_{наг.рез.} = 0,02 \cdot N_c \text{-нагрузочная резервная мощность.}$$

$$Э_{п} = (N_r - N_B) \cdot 24 \text{-пиковая суточная энергия.}$$

$$K_c = N_c / 100 \text{-коэффициент масштабности.}$$

$$N_{уст} = N_{ав.рез} + N_{наг.рез.} + N_{мо} \text{-установленная мощность ГЭС.}$$

Год, месяц	N _{95%} МВт	N _г МВт	N _с МВт	N _Б МВт	N _п МВт	N _{мо} МВт	N _{рез} МВт	N _{ав.рез} МВт	N _{наг.рез} МВт	Э _п МВт·час	K _с МВт	N _{уст} МВт
Маловодный водохозяйственный год (1975-76 гг.)												
1975, XII	287,42	273,04	13106,35	81,91	81,91	163,82	1310,63	16,38	262,12	4587,22	131,06	442,33
1975, VII	856,8	813,96	39070,08	244,18	244,18	488,37	3907,01	48,83	781,4	13674,53	390,7	1318,61
1975, V	803,25	763,09	36628,2	228,92	228,92	457,85	3662,82	45,78	732,56	12819,87	366,28	1236,2
Средневодный водохозяйственный год (1972-73 гг.)												
1972, XII	510,51	484,99	23279,26	145,49	145,49	290,99	2327,93	29,09	465,58	8147,74	232,79	785,67
1972, VII	1739,2	1652,29	79310,26	495,68	495,68	991,37	7931,03	99,13	1586,21	27758,59	793,1	2676,72
1972, V	726,75	690,41	33139,8	207,12	207,12	414,24	3313,98	41,42	662,79	11598,93	331,39	1118,46
Многоводный водохозяйственный год (1968-69 гг.)												
1968, XII	516,88	491,03	23569,73	147,31	147,31	294,62	2356,97	29,46	471,39	8249,4	235,69	795,47
1968, VI	2040,4	1938,39	93042,7	581,51	581,51	1163,03	9304,27	116,3	1860,85	32564,94	930,42	3140,19
1968, V	816,1	775,29	37214,16	232,58	232,58	465,17	3721,42	46,51	744,28	13024,96	372,14	1255,97

Заключение

В данной курсовой работе были определены зависимости $Z=f(V)$ соответствующие объемы и уровни речного стока. По интегральной кривой естественного стока были найдены объем стока, полезный объем и среднегодовой объем стока за многолетний период. По лучевому масштабу был определен соответствующие расходы. По определенным данным заполнено таблицы и вычислены мощности и электроэнергии. Определив маловодный, средневодный и многоводный водохозяйственные года, были выбраны по установленной мощности ГЭС для зимнего, летнего и осенне-весеннего дня. И по данным таблиц были построены графики по следующим зависимостям: $V_i=f(t)$, $Q=f(t)$, $\nabla ВБ=f(t)$, $\nabla НБ=f(t)$, $H=f(t)$, $N=f(t)$, $\mathcal{E}=f(t)$, $N=f(H)$.

При решении курсовой работы заполнение таблиц, строение графиков, а также при выборе установленной мощности ГЭС было использовано программа Microsoft Excel 2010.

Рассчитанные данные отпечатаны в Word 2010.

Использование программирования ЭВМ для расчёта курсовой работы существенно сократило время, отводимое на чисто арифметические действия, а также автоматизировало процесс регулирования стока.

Список литературы.

1. Muxammadiev M.M., Urishev B.U. Hidroenergetik qurilmalar. Darslik. “Fan va texnologiya” nashiryoti, Toshkent, 2013.
2. Мухаммадиев М.М. ва б. «Гидроэнергетик қурилмалар». Ўқув қўлланма. –Т.: ТошДТУ, 2007.
3. Ташматов Х.К., Мухаммадиев М.М. “Гидроэнергетика изланишлари”. Дарслик. -Т.: ТошДТУ, 2007.
4. Использование водной энергии: Учебник для вузов / Под ред. Ю.С. Васильева. - М.: Энергоиздат, 1995.
5. Гидроэнергетические установки / Под ред. Д.С. Щавелева. -Л.: Энергоиздат, 1981.
6. Гидроэлектрические станции/Под ред. В.Я. Карелина и Г.И. Кривченко. - М.: Энергоиздат, 1987.
7. Елистратов В.В. Гидроэлектростанции малой мощности. Уч. пособие. –СПб.: Изд. Политехника, 2004.
8. Мухаммадиев М.М. «Гидроэнергетик қурилмалар» фанидан маърузалар матни. –Т.: ТошДТУ, 2000.
9. Мухаммадиев М.М. “Гидроэнергетик қурилмалар” фанидан сув миқдорини тартибга солиш ва ГЭС номинал қувватини танлаш бўйича курс ишини бажаришга мўлжалланган услубий қўлланма -Т.: ТошДТУ, 2005.
10. <http://www.ziyo.net.uz>
11. <http://www.uzbekistan.uz>
12. <http://www.bilim.uz>
13. <http://www.ges.ru>
14. <http://www.nasos.ru>
15. <http://www.energy.narod.ru>

