

1.4.2. Топливо-энергетический комплекс

1.4.2.1. Ангаро-Енисейский каскад ГЭС

(ТОВР по Иркутской области и Усть-Ордынскому Бурятскому АО Енисейского БВУ)

Ангаро-Енисейский каскад ГЭС включает:

Иркутскую, Братскую, Усть-Илимскую и Богучанскую (строящуюся) на Ангаре; Красноярскую (Дивногорск), Майнскую (пос. Майна) и Саяно-Шушенскую (Саяногорск) на Енисее.

Ангарские и Енисейские гидроэлектростанции работают в единой энергосистеме Сибири в компенсационном, взаимозависимом режиме.

В разные периоды эксплуатации режим работы каждой ГЭС определялся основными положениями правил использования водных ресурсов этих водохранилищ. Опыт эксплуатации, особенно в необычайно маловодный период 1981-1982 гг. и в период минувшего маловодья 1996-2003 гг., показал необходимость совместного регулирования всех звеньев системы водопользования в Ангаро-Енисейском бассейне.

История разработки оптимального регламента использования водных ресурсов Ангары и Енисея изложена в предыдущих выпусках доклада за 2003 и 2004 годы.

Режимы работы Ангарских ГЭС в 2005 году регулировались «Основными правилами использования водных ресурсов водохранилищ Ангарского каскада ГЭС», решениями Межведомственной оперативной группы по регулированию режимов работы Ангарских водохранилищ и озера Байкал и указаниями МПР России. Основные характеристики водохранилищ Ангарского каскада ГЭС приведены в таблице 1.4.2.1.1.

Таблица 1.4.2.1.1

Характеристика водохранилищ Ангарского каскада ГЭС

Параметры	Оз. Байкал (Иркутское вдхр.)	Братское вдхр.	Усть-Илимское вдхр.
1	2	3	4
Площадь зеркала при НПУ, км ²	31500 (154)	5470	1833
Протяженность, км	636 (55)	570	302
Длина берега, км	2200 (276)	6000	2500
Максимальная ширина, км	80 (7)	25	12
Максимальная глубина, м	1620 (35)	150	100
Абс. отметка нормального подпорного уровня (НПУ), м	457,0	401,73	296
Абс. отметка допустимой сработки, м	456,0	394,65	294,5
Высота сработки от НПУ, м	1,00	7,08	1,50
Объем полезной емкости, км ³	31,5 (0,07)	35,41	2,74

С учетом складывавшихся в 2005 году гидрометеорологических условий по приточности в водохранилища Ангаро-Енисейского каскада, а также необходимости поддержания нормальной экологической обстановки на оз. Байкал и сохранения функций Братского водохранилища, как водоема комплексного использования и многолетнего регулирования, а также для создания запасов воды на зимний пик нагрузок и на навигацию 2006 года, Федеральным агентством водных ресурсов принимались решения о режимах работы водохранилищ Ангаро-Енисейского каскада, которые доводились до территориальных органов исполнительной власти и всех заинтересованных водопользователей. Постоянно проводился ежедневный оперативный контроль за соблюдением установленных режимов, данные ежедневно передавались в Росводресурсы.

Совещания «Межведомственной рабочей группы по регулированию режимов работы водохранилищ Ангаро-Енисейского каскада и Северных ГЭС, уровня воды озера Байкал» были проведены 29.03.2005 и 11.10.2005 – в г. Красноярске. На заседаниях были:

- определены режимы предполоводной сработки и наполнения водохранилищ Ангарского каскада ГЭС и озера Байкал с учетом достаточности запасов гидроресурсов на 01.04.2005 и прогнозируемой приточности,

- рассмотрены вопросы обеспечения судоходства на Енисее и нижней Ангаре с учетом не переполнения Усть-Илимского водохранилища и обеспечения навигационных попусков Усть-Илимской ГЭС,

- решены вопросы по назначению режимов работы гидроузлов на период прохождения осенне-зимнего максимума нагрузок при прогнозируемой аномально низкой приточности в озеро Байкал и в пределах нормы по Братскому водохранилищу.

Динамика сработки и наполнения Иркутского водохранилища и озера Байкал, водохранилищ Братской и Усть-Илимской ГЭС в 2005 г. показана в таблице 1.4.2.1.2 и рис. 1.4.2.2.1.

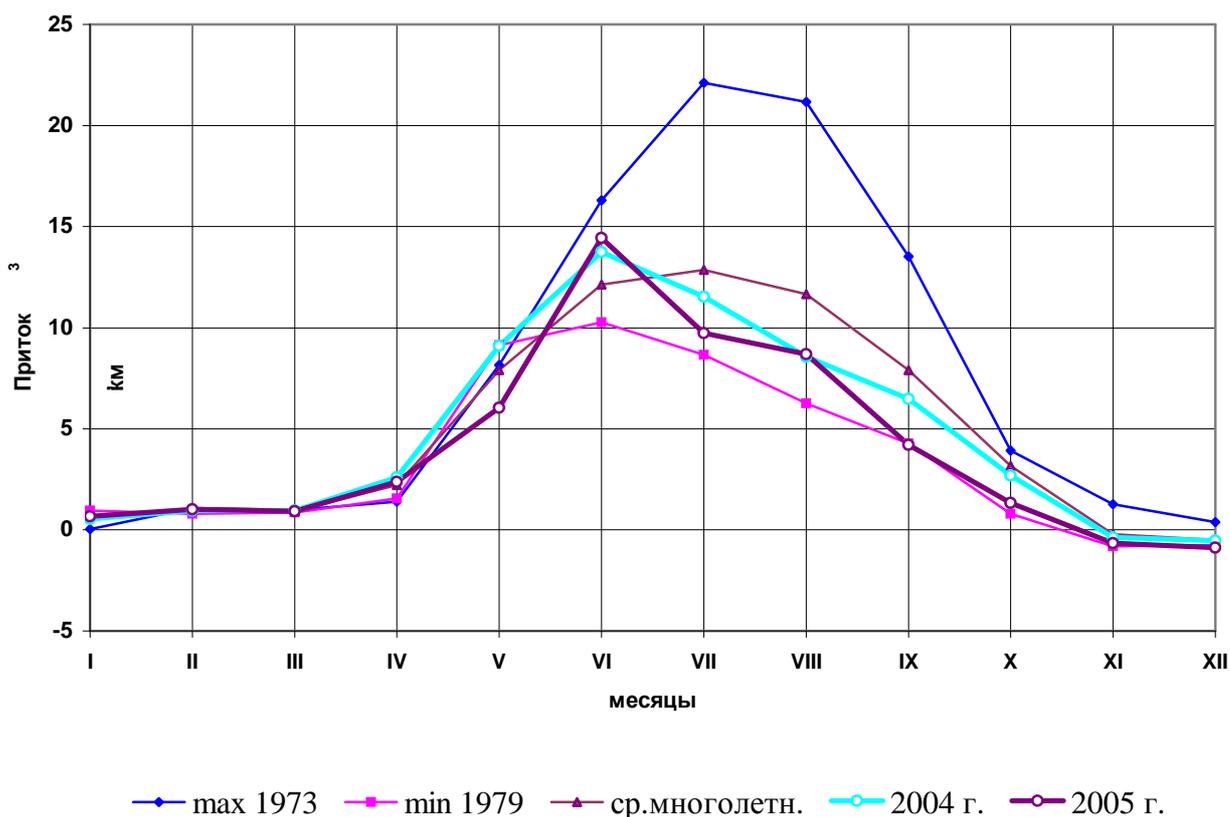


Рис. 1.4.2.1.1. Полезный приток в озеро Байкал за 2005 год в сравнении с 2004 годом, максимальным 1973 г., минимальным 1979 г. и среднемноголетними показателями притока

Основное хранилище воды - озеро Байкал в предыдущем 2004 году было наполнено к 6 октября до отметки 456,92 м (в 2003 г. - к 9 октября до отметки 456,71 м), полезный объем оценивался в 29,0 км³ (92 %) , в 2003 г. - 22,4 км³ (71 %). Создавшиеся при благоприятной водохозяйственной обстановке в предыдущем году полезные запасы водохранилищ Ангарского каскада ГЭС (58,1 км³) позволили осуществлять работу гидроузлов в установленных режимах. По состоянию на 01.01.2005 средние уровни воды в водохранилищах находились на отметках: оз. Байкал – 456,49 м (ТО), Братское – 399,20 м (БС), Усть-Илимское водохранилище – 295,87 м (БС). Полезные запасы каскада составили 39,9 км³, в том числе по оз. Байкал – 15,4 км³, по Братскому водохранилищу – 22,0 км³, по Усть-Илимскому водохранилищу – 2,5 км³.

Сработка уровня озера Байкал, начавшаяся в октябре 2004 г., продолжалась до 18-26 апреля 2005 г. Средний уровень озера понизился до отметки 456,09 м (в 2004 г. – до 24 апреля и такой же отметки) и с 27 апреля началось наполнение озера. Предполоводная сработка Братского водохранилища продолжалась до 24 апреля, до отметки уровня воды 397,15 м, Усть-Илимского водохранилища до 7 мая, до отметки 294,53 м.

Приточность в водохранилища Ангарского каскада ГЭС в I квартале 2005 г. по озеру Байкал была близка к норме (78-96 %), по Братскому водохранилищу выше нормы (103-113 %).

Во II квартале 2005 года погода была умеренно теплой, с частыми осадками и усилением ветра. На фоне таких погодных условий приток в озеро Байкал был выше нормы (102-126 %), лишь в мае около нормы (76-90 %), по Братскому водохранилищу – в норме и выше (90-126 %).

На конец второго квартала наполнение оз. Байкал произошло до отметки 456,53 м, Братского водохранилища – до 398,55 м, Усть-Илимского – до 295,64 м. Полезные запасы воды составили, соответственно, 16,7 км³, 18,2 км³, 2,07 км³.

Жаркий июль 2005 года с частыми грозами и ливневыми осадками, теплый август и очень сухой сентябрь обеспечили в III квартале пониженную приточность в оз. Байкал в июле и августе (73-75 % нормы) и очень низкую в сентябре (50 % нормы). В Братское водохранилище приток был в норме и около нормы (92-102 %).

Наполнение озера Байкал продолжалось до 10-18 сентября, когда уровень воды достиг отметки 456,84 м, после чего началась сработка накопленных запасов воды. Уровень Братского водохранилища достиг максимальной отметки 399,55 м к 12-16 сентября. Максимальный уровень наполнения Усть-Илимского водохранилища отмечался 21-23 июля на отметке 295,91 м; к концу III квартала в результате сбросных расходов с Братского гидроузла уровень водохранилища был на отметке 295,24 м. Полезные запасы по Ангарскому каскаду ГЭС на конец III квартала составили, соответственно, 25,8 км³, 23,5 км³, 1,32 км³.

Свободные до нормального подпорного уровня (НПУ) емкости (при максимальном наполнении водохранилищ и озера Байкал) в 2005 г. составили: по Байкалу - 5,04 км³, по Братскому водохранилищу - 11,58 км³, по Усть-Илимскому - 0,17 км³. Таким образом, озеро Байкал оказалось не наполненным до НПУ на 16 % (среднегодовой показатель – 16 %), Братское водохранилище на 33 % (38 %), Усть-Илимское на 6 % (16 %).

В целом по каскаду Ангарских водохранилищ дефицит водных ресурсов на период максимального наполнения составил около 16,8 км³ (среднегодовой – 19,1 км³). Накопленные запасы водных ресурсов были выше средних многолетних на 4 %.

В связи с завершением периода наполнения водохранилищ Ангарского каскада ГЭС и оз. Байкал в целях рационального использования водных ресурсов в период прохождения осенне-зимнего максимума нагрузок и установления ледостава с учетом соблюдения интересов водопользователей Иркутской области и Красноярского края, а также учитывая прогноз притока на IV квартал, Федеральным агентством водных

ресурсов были установлены режимы работы Ангарских гидроузлов на период до конца 2005 года.

Сработка водохранилищ с октября по декабрь 2005 года осуществлялась в режиме, показанном в табл. 1.4.2.1.3.

Таблица 1.4.2.1.3

**Режим сработки водохранилищ Ангарского каскада ГЭС
в октябре – декабре 2005 г. и 2004 г.**

ГЭС	Год	Сброс воды через гидротехнические сооружения, м ³ /с (км ³ в мес.)		
		октябрь	ноябрь	декабрь
Иркутская	2005	1561(4,18)	1601(4,15)	1500(4,02)
	2004	2000 (5,35)	2200 (5,70)	2087 (5,59)
Братская	2005	2738(7,33)	2989(7,75)	3119(8,35)
	2004	3119 (8,35)	3203 (8,30)	3493 (9,36)
Усть-Илимская	2005	2787(7,46)	3001(7,78)	2999(8,03)
	2004	2830 (7,58)	3222 (8,35)	3337 (8,94)

Аномально низкая приточность осенью 2005 года в озеро Байкал находилась в противофазе с приточностью в водохранилище Братской ГЭС. Приточность четвертого квартала в озеро Байкал наблюдалась значительно ниже нормы: в октябре 41 %, в ноябре – декабре в 1,4-2,3 раза ниже нормы. Боковой приток Братского водохранилища был в норме (97-111 %) несмотря на сухую осень.

Таким образом, при соблюдении установленного режима сработки водохранилищ Ангарского каскада ГЭС по состоянию на 01.01.2006 средние уровни воды водохранилищ находились на следующих отметках:

- озеро Байкал - 456,46 м ТО, за период 1995-2005 гг. - 456,49 м;
- Братское вдхр. – 398,15 м БС, за период 1991- 2005 гг. – 398,04 м;
- Усть-Илимское вдхр. – 295,52 м БС, за период 1991-2005 гг.- 295,62 м.

В целом за 2005 год полезный приток в озеро Байкал составил 48,2 км³. Суммарный приток в Братское водохранилище составил 84,6 км³, при среднем сбросном расходе с Иркутского гидроузла 1591 м³/с. С учетом нормы бокового притока и среднего сбросного расхода с Братского гидроузла (2983 м³/с), в Усть-Илимское водохранилище поступило 101,2 км³ водных ресурсов.

Максимальные сбросные расходы в 2005 году с Иркутского гидроузла составили 2000 м³/с, с Братского 4050 м³/с, с Усть-Илимского – 3700 м³/с.

Полезные запасы на конец 2005 года составили 33,07 км³, в том числе по озеру Байкал 14,49 км³, по Братскому водохранилищу 16,74 км³, по Усть-Илимскому - 1,84 км³.

Имеющиеся запасы водных ресурсов на конец 2005 года оцениваются ниже средних многолетних на 2 %.

Благодаря относительно высокой водности рек водосборного бассейна озера Байкал в 2005 году и принятым мерам по регулированию режимов использования гидроресурсов Байкала, не было нарушений уровней оз. Байкал, определенных постановлением Правительства РФ № 234, и, соответственно, не возникало существенных экономических, социальных и экологических проблем.

Таблица 1.4.2.1.2

**Основные показатели режимов работы водохранилищ Ангарского каскада ГЭС
за 2005 год (период с 01.01.2005 г. по 31.12.2005 г.)**

№ п/п	Водохранилище (система высотных отметок: ТО – тихоокеанская, БС – балтийская)	Отметки уровней воды, м						Полезный объем воды в водо- хранилище, км ³		Суммарный приток в водохранилища п – полезный приток, б – боковой приток, бн – норма бокового притока, в – приток с верхнего бьефа				Сбросные расходы		
		норма- льный подпор- ный уровень (НПУ)	уровень мертвого объема (УМО)	на начало периода	на конец периода	мини- мальный за период	макси- мальный за период	на начало периода	на конец периода	средний за год, $\frac{\text{км}^3}{\text{м}^3/\text{с}}$		мини- мальный, м ³ /с	макси- мальный, м ³ /с	средний, $\frac{\text{км}^3}{\text{м}^3/\text{с}}$	мини- мальный, м ³ /с	макси- мальный, м ³ /с
										прогноз	факт					
1	Оз.Байкал (ТО)	457,00 ¹⁾	456,00 ¹⁾	456,49	456,46	456,09	456,84	15,435	14,490	п <u>50,906</u> 1614	п <u>48,164</u> 1527	мп -340	мп 5500	<u>50,180</u> 1591	1500	2000
2	Братское вдхр. (БС)	401,73	394,65 ²⁾	399,20	398,15	397,15	399,55	22,030	16,730	б <u>35,313</u> 1120 в <u>88,790</u> 2816	б <u>34,390</u> 1090 в <u>84,570</u> 2682	сб 160	сб 4250	<u>94,080</u> 2983	1650	4050
3	Усть-Илимское вдхр. (БС)	296,00	294,50	295,87	295,52	294,53	295,91	2,496	1,838	бн <u>7,160</u> 227 в <u>70,040</u> 2221	нет ³⁾ данных в <u>101,240</u> 3210	св 1650	св 4050	<u>98,510</u> 3124	2600	3700

Примечание:

- 1) уровни приняты согласно Постановлению Правительства РФ от 26 марта 2001 г. № 234 «О предельных значениях уровня воды в озере Байкал при осуществлении хозяйственной и иной деятельности»
- 2) средний уровень мертвого объема по водохранилищу обеспеченностью 95 %
- 3) по Усть-Илимскому водохранилищу фактическая боковая приточность не наблюдается по причине закрытия водомерных постов Иркутского УГМС на притоках водохранилища.