

## 1.4.2. Топливо-энергетический комплекс

### 1.4.2.1. Ангаро-Енисейский каскад ГЭС

(ТОВР Иркутской области и Усть-Ордынского Бурятского АО Енисейского БВУ Росводресурсов)

*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 2006 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

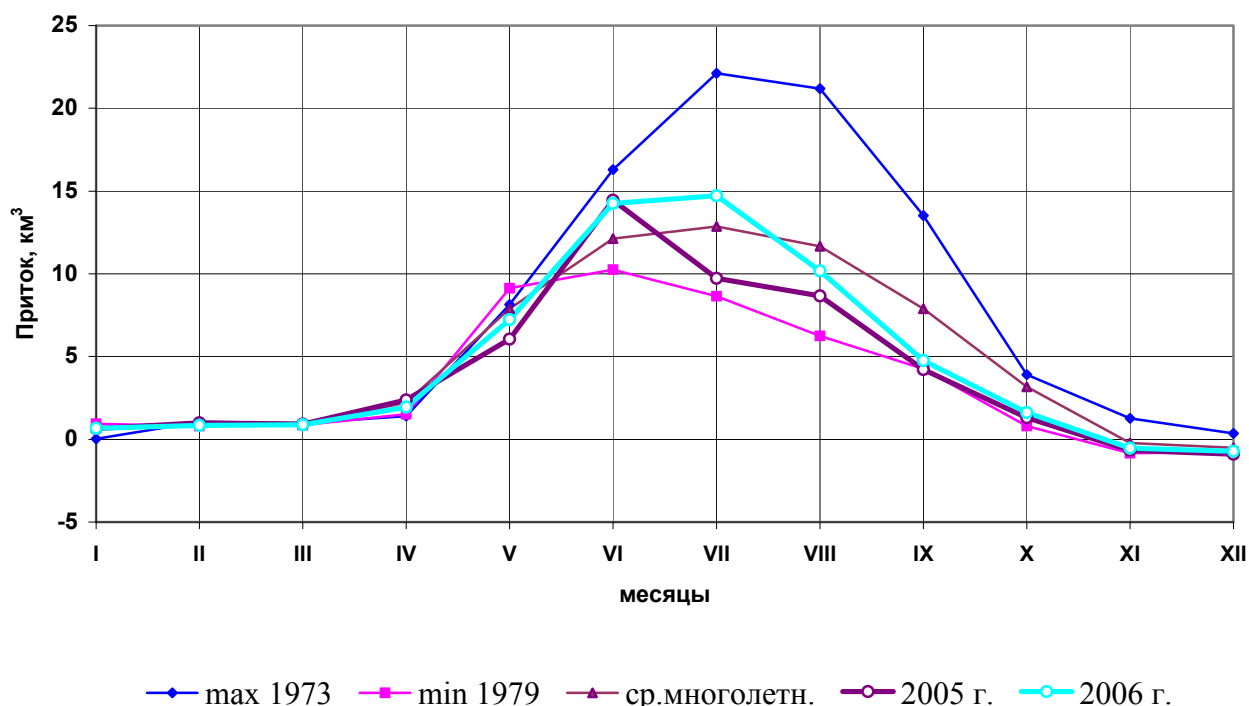
Параметры	Оз. Байкал (Иркутское вдхр.)	Братское вдхр.	Усть-Илимское вдхр.
Площадь зеркала при НПУ, км <sup>2</sup>	31500 (154)	5478	1922
Протяженность, км	636 (56)	570	290
Длина берега, км	2200 (276)	7400	4000
Максимальная ширина, км	80 (7)	33	12
Максимальная глубина, м	1620 (35)	150	30
Абс. отметка 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 <sup>3</sup>	31,5 (0,045)	35,41	2,74

Регулирование режимов работы Ангарских ГЭС в 2006 году осуществлялось в соответствии с «Основными правилами использования водных ресурсов водохранилищ Ангарского каскада ГЭС», Постановлением Правительства от 26 марта 2001 г. № 234 «О предельных значениях уровня воды в озере Байкал при осуществлении хозяйственной и иной деятельности», решениями «Межведомственной рабочей группы по регулированию режимов работы водохранилищ Ангаро-Енисейского каскада и Северных ГЭС, уровня воды озера Байкал» и указаниями Федерального агентства водных ресурсов.

В течение года было проведено 30 заседаний «Межведомственной рабочей группы по регулированию режимов работы водохранилищ Ангаро-Енисейского каскада и Северных ГЭС, уровня воды озера Байкал», такое количество совещаний было вызвано сложной ситуацией в паводковый период 2006 года.

На заседаниях были определены режимы предполоводной сработки и наполнения водохранилищ Ангаро-Енисейского каскада ГЭС и озера Байкал при достаточных многолетних запасах гидроресурсов на 01.05.2006 и прогнозируемой приточности, рассмотрены вопросы обеспечения судоходства на р. Енисее и р. 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 нагузкок.

Динамика сработки и наполнения Иркутского водохранилища и озера Байкал, водохранилищ Братской и Усть-Илимской ГЭС в 2006 г. показана в таблице 1.4.2.1.2 и рис. 1.4.2.1.1.



**Рис. 1.4.2.1.1. Полезный приток в озеро Байкал за 2006 г. в сравнении с 2005 г., максимальным 1973 г., минимальным 1979 г. и среднемноголетними показателями притока**

Зима 2006 года отличалась преобладанием холодных и малоснежных дней в январе, на 1-7° ниже средних многолетних значений, холодным с частым выпадением снега февралем с температурой воздуха на 1-4° ниже среднемноголетних значений, а март по температурному режиму отличался своей контрастностью с усилением ветров и метелями.

По состоянию на 01.01.2006 средние уровни воды водохранилищ находились на следующих отметках:

оз. Байкал – 456,46 м (Т.О.), Братское вдхр. – 398,15 м (Б.С.), Усть-Илимское вдхр. – 295,50 м (Б.С.). Полезные запасы составили по оз. Байкал – 14,49 км<sup>3</sup>, по Братскому водохранилищу – 16,74 км<sup>3</sup>, по Усть-Илимскому – 1,80 км<sup>3</sup>.

Приточность в водохранилища Ангарского каскада ГЭС и озеро Байкал в первом квартале по оз. Байкал была ниже и около нормы (78-92%), по Братскому водохранилищу выше нормы (103-106%).

Таблица 1.4.2.1.2

**Основные показатели режимов работы водохранилищ Ангарского каскада ГЭС  
за 2006 год (период с 01.01.2006 по 31.12.2006)**

№ п/п	Водохранилище (система высотных отметок: ТО – тихоокеанская БС – балтийская)	Отметки уровней воды, м						Полезный объем воды в водохранилище, км <sup>3</sup>		Суммарный приток в водохранилища п – полезный приток, б – боковой приток, бн – норма бокового притока, в – приток с верхнего бьефа				Сбросные расходы		
		нормальный подпорный уровень (НПУ)	уровень мертвого объема (УМО)	на начало периода	на конец периода	минимальный за период	максимальный за период	на начало периода	на конец периода	средний за год, км <sup>3</sup> /м <sup>3</sup> /с		средний, км <sup>3</sup> /м <sup>3</sup> /с	минимальный, м <sup>3</sup> /с	максимальный, м <sup>3</sup> /с		
										прогноз	факт					
1	Оз. Байкал (ТО)	457,00 <sup>1)</sup>	456,00 <sup>1)</sup>	456,46	456,51	456,05	456,89	14,490	16,065	п 57,080 1810	п 55,140 1748	п -270	п 5500	53,680 1702	1400	3000
2	Братское вдхр. (БС)	401,73	394,65 <sup>2)</sup>	398,15	399,86	396,26	401,19	16730	25,430	б 34,090 1081 в 97762 3100	б 41,290 1309 в 94970 3011	160	8700	90,300 2863	1090	3870
3	Усть-Илимское вдхр. (БС)	296,00	294,50	295,50	295,04	294,50	295,85	1800	942	бн 7160 227 в 89,784 2847	Нет данных в 97,460 3090	1090	3870	98,200 3114	2900	3500

**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.

Во втором квартале этого года апрель был холодным с небольшим количеством осадков и в мае погода стояла холодная с частыми ветрами. Июнь по температурному режиму был в пределах среднемноголетних значений.

На фоне такой холодной весны приток в водохранилища Ангарского каскада ГЭС и озеро Байкал в апреле был значительно ниже нормы (57-66%), лишь в мае около нормы и выше (89-106%). В июне за счет увеличения выпавших осадков и интенсивного таяния снега приточность наблюдалась выше нормы (109-126%).

За счет затяжной весны 2006 года сроки вскрытия рек и начало весеннего половодья сдвинулись на более позднее время, на май.

Сработка уровня озера Байкал и водохранилищ Ангарского каскада ГЭС, начавшаяся с сентября 2005 года, продолжалась по оз. Байкал до 4 мая, средний уровень которого понизился до отметки 456,05 м (Т.О.). Предполоводная сработка Братского водохранилища продолжалась до отметки 396,26 м Б.С. (12 мая), Усть-Илимское до отметки уровня воды 294,50 м Б.С. (3 мая). С этого момента началось наполнение водохранилищ и озера Байкал.

На конец второго квартала наполнение оз. Байкал произошло до отметки 456,54 м (Т.О.), Братского вдхр. – 398,25 м (Б.С.), Усть-Илимского вдхр. – 295,72 м (Б.С.). Полезные запасы составили соответственно 17,0 км<sup>3</sup>, 17,23 км<sup>3</sup>, 2,2 км<sup>3</sup>.

В III квартале 2006 г. продолжилось наполнение водохранилищ Ангарского каскада и озера Байкал. Наполнение Братского водохранилища продолжалось до 7 сентября, уровень воды достиг максимальной отметки 401,19 м Б.С. и с этого момента началась сработка водохранилища.

Теплый июль, особенно жаркой была первая декада месяца, с большим количеством осадков обеспечил повышенную полезную приточность в озеро Байкал (108%) и Братское водохранилище (193%). Август был холодным с ранними осенними заморозками и частыми дождями сократил приток в озеро Байкал до 87% нормы и по Братскому водохранилищу 103% нормы. Сентябрь по температурному режиму и осадкам был в пределах среднемноголетних значений, в бассейне оз. Байкал погода была сухой и на фоне таких условий полезный приток понизился до 56% нормы, а на Братском водохранилище сохранился в норме (101%).

В конце квартала уровни озера Байкал и водохранилищ Ангарского каскада ГЭС составили:

Озеро Байкал 456,89 м (Т.О.), Братского вдхр. – 401,01 м (Б.С.), Усть-Илимского вдхр. – 295,59 м (Б.С.). Полезные запасы составили соответственно 28,04 км<sup>3</sup>, 31,5 км<sup>3</sup>, 1,97 км<sup>3</sup>.

В IV квартале 2006 года продолжилось наполнение озера Байкал до отметки 456,89 м (Т.О.) к 04.10.2006, с этого момента началась сработка озера и на конец квартала уровень воды достиг отметки 456,51 м (Т.О.).

Сработка Братского водохранилища с 8 сентября 2006 г. продолжилась в четвертом квартале до отметки 399,86 м (Б.С.).

Максимальная отметка наполнения Усть-Илимского водохранилища составила 295,68 м (Б.С.) на 10.10.2006 и к концу квартала уровень воды находился на отметке 295,04 м (Б.С.).

Погодные условия переходного периода на зимний пик нагрузок Ангарского каскада ГЭС сложились не однозначно. Контрастный температурный режим октября с частым выпадением осадков в южных и центральных районах Иркутской области и небольшим количеством осадков в бассейне озера Байкал повлияли на несогласованность притока в двух бассейнах, р. Ангары и оз. Байкал. Полезный приток озера Байкал в октябре составил 50% нормы, боковой приток Братского водохранилища выше нормы 102%.

Теплый ноябрь с обильными осадками обеспечил боковой приток Братского водохранилища 111% нормы, но температурный режим на 1-4° выше средних многолетних значений оказал влияние на полезную приточность озера Байкал ниже нормы в 1,8 раза.

В декабре полезный приток озера Байкал составил меньше нормы в 1,1 раза, по Братскому водохранилищу боковой приток составил 91% нормы.

За IV квартал полезная приточность в озеро Байкал составила 0,37 км<sup>3</sup>, что на 0,15 км<sup>3</sup> больше, чем в прошлом году (0,22 км<sup>3</sup>).

Суммарный приток в Братское водохранилище составил 17,30 км<sup>3</sup>, что на 0,97 км<sup>3</sup> больше, чем в 2005 году (16,33 км<sup>3</sup>) при среднем сбросном расходе с Иркутского гидроузла 1694 м<sup>3</sup>/с.

С учетом нормы бокового притока и среднего сбросного расхода с Братского гидроузла 3066 м<sup>3</sup>/с в Усть-Илимское водохранилище поступило 25,34 км<sup>3</sup>, меньше прошлого года на 0,94 км<sup>3</sup> (2005 г. - 24,40 км<sup>3</sup>).

В IV квартале запасы гидроресурсов оз. Байкал сработаны на 11,97 км<sup>3</sup> и на конец квартала запасы составили 16,07 км<sup>3</sup>. Братского водохранилища за квартал сработаны на 6,02 км<sup>3</sup>, и на конец квартала составили 25,43 км<sup>3</sup>, запасы Усть-Илимского водохранилища на конец квартала составили 0,94 км<sup>3</sup>, по каскаду ГЭС – 42,44 км<sup>3</sup>.

За 2006 год на период максимального наполнения запасы гидроресурсов составили: оз. Байкал – 28,04 км<sup>3</sup>, по Братскому вдхр. – 32,48 км<sup>3</sup>, по Усть-Илимскому вдхр. – 2,46 км<sup>3</sup>, всего Ангарского каскада ГЭС – 62,98 км<sup>3</sup>. В сравнении со среднемноголетним запасом гидроресурсов на период максимального наполнения Ангарского каскада ГЭС (67,79 км<sup>3</sup>), в 2006 году наполнение осуществилось на 4,81 км<sup>3</sup> меньше.

На конец 2006 года средние уровни воды водохранилищ находились на следующих отметках:

оз. Байкал – 456,51 м Т.О., Братское вдхр. – 399,86 м Б.С., Усть-Илимское вдхр. – 295,04 м Б.С.

Полезный объем составил: оз. Байкал – 16,07 км<sup>3</sup>. Братское вдхр. – 25,43 км<sup>3</sup>, Усть-Илимское вдхр. – 0,94 км<sup>3</sup>, в целом по каскаду 42,44 км<sup>3</sup>.

Такие запасы водных ресурсов позволят обеспечить зимний пик энергетических нагрузок и навигацию 2007 года, а также потребности всех водопользователей.

Полезный годовой приток в озеро Байкал, начиная с момента наполнения (май 2006 г.) и сработки до мая 2007 года составил 56,69 км<sup>3</sup>, что больше на 3,26 км<sup>3</sup> среднего многолетнего притока за период с 2001-2006 гг., со времени принятия постановления Правительства Российской Федерации от 16.03.2001 № 234 «О предельных значениях уровня воды озера Байкал при осуществлении хозяйственной и иной деятельности», а в сравнении со среднемноголетним значением за весь период наблюдений меньше на 3,62 км<sup>3</sup>.

## **Выводы**

В 2006 г. существовала благоприятная ситуация для регулирования режимов работы Ангарских ГЭС, за исключением лета, когда была повышенная приточность обусловленная сильными паводками. Благодаря принятым мерам по регулированию режимов использования гидроресурсов Байкала, не было нарушений уровней озера, определенных постановлением Правительства Российской Федерации от 26.03.2001 № 234 «О предельных значениях уровня воды озера Байкал при осуществлении хозяйственной и иной деятельности».