

Гидротехническое строительство

УДК 502: 504.4.054

В. П. КОРПАЧЕВ, А. И. ПЕРЕЖИЛИН, Л. И. МАЛИНИН, С. М. СЛАДИКОВА

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Сибирский государственный технологический университет»

ЭКОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАСОРЕНИЯ ДРЕВЕСНОЙ МАССОЙ ВОДОХРАНИЛИЩ ГЭС СИБИРИ

Изложены особенности строительства ГЭС на территориях, покрытых лесом. Установлены причины поступления древесной массы на акватории водохранилищ. Дан прогноз поступления древесины в водохранилища Богучанской и Мотыгинской ГЭС.

Водохранилище, акватория, древесная масса, причины поступления, прогноз поступления, ГЭС Сибири.

There are stated specific features of building hydroelectric power stations in the territories covered by forests. There are established the reasons of wood pulp arrival in the water areas of reservoirs. The prognosis of wood pulp arrival in the water reservoirs of the Boguchanskaya and Motyginskaya HEPSS is given.

Water reservoir, water area, wood pulp, reasons of arrival, prognosis of arrival, HEPSSs of the Siberia.

В работе [1] отмечается, что на Енисейский речной бассейн приходится 34 % экономически эффективного гидроэнергетического потенциала России. Благодаря этому было построено и планируется построить ряд крупных ГЭС, перспективными из которых (кроме строящейся Богучанской) являются Нижнебогучанская, Выдумская и Стрелковская на реке Ангаре, Эвенкийская с контррегулятором на реке Нижней Тунгуске и Нижнекуррейская на реке

Курейке. Строительство крупных ГЭС связано с возникновением большого ряда эколого-технологических, экономических и социальных проблем (табл. 1).

Особенность водохранилищ Сибири заключается в том, что они располагаются на лесных территориях с запасом древесины до 200 м³/га. В процессе строительства ГЭС на стадии подготовки лож водохранилищ не было случая выполнения работ в полном запланированном объеме. Отказ от проведения

лесосводки и лесочистки в запланированных объемах явился причиной затопления в ложах водохранилищ ГЭС Сибири более 22,69 млн м³ древесины [2, 3].

Необходимо отметить, что на акваториях водохранилищ ГЭС Ангаро-Енисейского региона находится более 4 млн м³ древесной массы. С акватории Братского водохранилища по технологии, разработанной в Сибирском государственном технологическом университете, ежегодно убиралось около 300 тыс. м³ древесины. Даже после передачи более 6 млн м³ древесины лесоперерабатывающим комплексам объем ее на акватории водохранилища не уменьшается. Идет непрерывный процесс восполнения запасов древесины. В связи с этим необходимо установить причины затопления древесины в ложе водохранилища и поступления ее на акваторию в процессе строительства и эксплуатации.

Натурные обследования зон затопления водохранилищ Усть-Илимской, Братской, Красноярской, Саяно-Шушенской ГЭС, выполняемые сотрудниками Сибирского государственного технологического университета с 1985 года, позволили установить антропогенные и природные источники засорения водохранилищ лесными ресурсами, их критериальные и количественные показатели.

К антропогенным источникам засорения водохранилищ относятся следующие:

затопленная и полузатопленная древесина в ложе водохранилища;

порубочные остатки после проведения работ по лесосводке и лесочистке (хлысты, вершинник, бревна, коротье, валежник и др.);

потери древесины при сгрузке леса на воду, сплотке, погрузке в суда, буксировке плотов, выгрузке на берег, т. е. в процессе лесосплавных работ, проводимых непосредственно на акватории водохранилища или в его заливах;

потери древесины при проведении лесосплавных работ на реках, впадающих в водохранилища (переработка древесины в запанях-лесохранилищах,

на сортировочно-сплоточных рейдах, на береговых складах и др.);

нарушение технологии лесосплавных работ и лесозаготовок (сгрузка древесины на воду, зимняя сплотка плотов, погрузка лесоматериалов в суда и их выгрузка, буксировка плотов);

хозяйственная деятельность предприятий и населения на берегах водохранилищ (мелиоративные и строительные работы на берегах водохранилищ, деятельность туристов, рыбаков, самозаготовителей);

аварии от стихийных бедствий на лесосплавных предприятиях при буксировке лесотранспортных единиц;

вынос древесной массы (результата деятельности человека) из рек, впадающих в водохранилище.

Причины затопления древесины: большая трудоемкость и, как следствие, высокая стоимость работ по лесосводке и лесочистке;

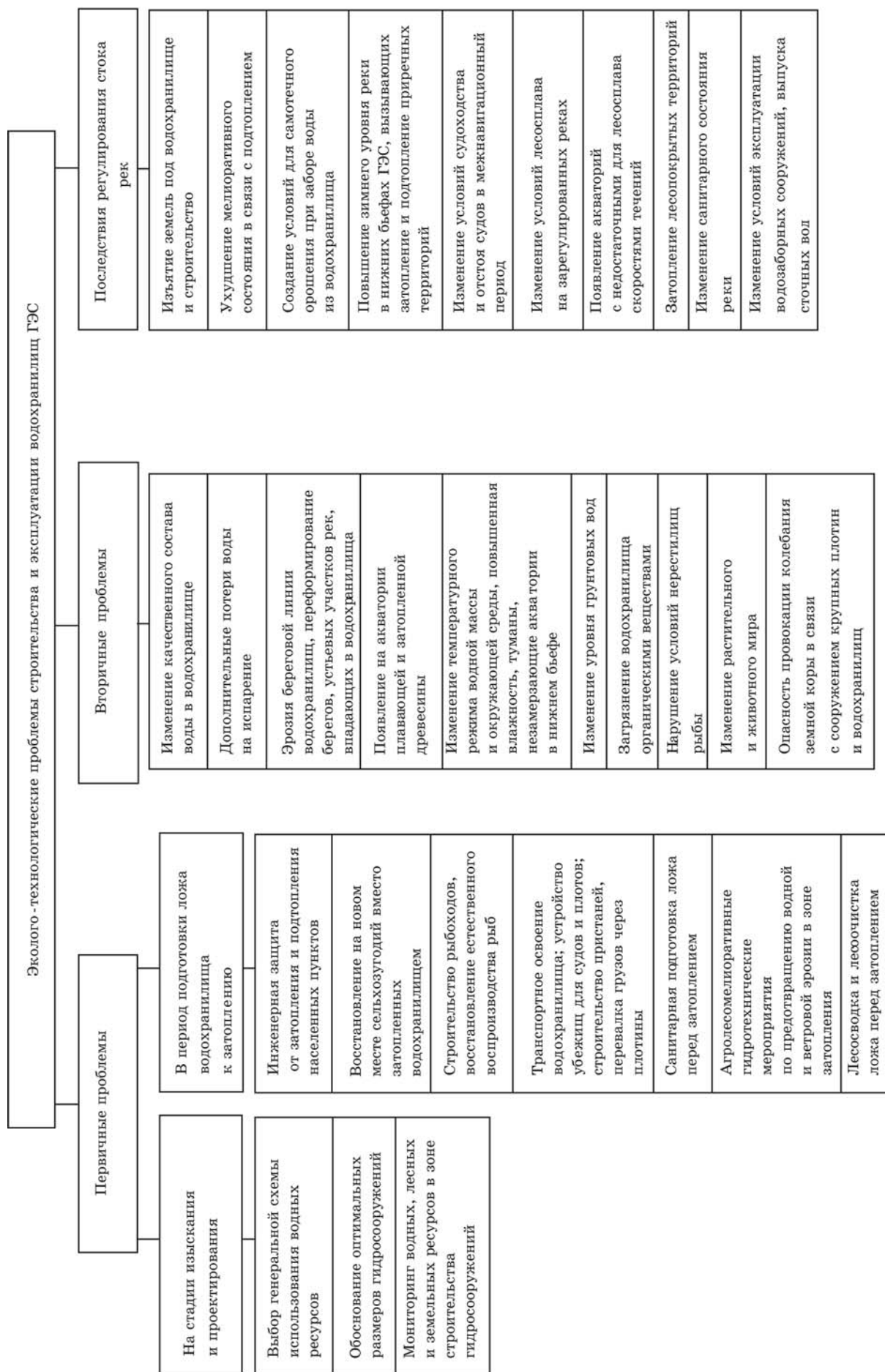
отсутствие лесовозных дорог в зоне затопления и, как следствие, высокая стоимость вывозки древесины до потребителей;

отсутствие лесоперерабатывающих предприятий в зонах затопления и на прилегающих к водохранилищам территориях;

отсутствие местной рабочей силы; строительство глухих плотин, не позволяющих пропустить транзитом плоты в нижний бьеф;

затопление части древесно-кустарниковой растительности при объеме водохранилища более 10 млн м³ и коэффициенте водообмена более 6 (при меньших значениях – лесосводка и лесочистка обязательна на всей территории зоны затопления), предусмотренное санитарными нормами. По мнению авторов, необходимо пересмотреть некоторые положения СанПиН 3907–85 «Санитарные правила проектирования, строительства и эксплуатации водохранилищ»;

техническими условиями на проведение лесосводки и лесочистки ложа водохранилищ, как правило, допускается оставлять под затопление древесину на участках со склонами крутизной 22°



Проблемы водохранилищ ГЭС Сибири

и более, хотя современная техника позволяет вести лесосечные работы на склонах до 27°.

Природные источники засорения: падение деревьев в воду с береговой линии водохранилищ в результате размыва и обрушения берегов;

отпад частично или полностью затопленного на корню древостоя от воздействия волн и подвижек льда;

вынос древесной массы из рек, впадающих в водохранилище;

стихийные явления (интенсивный ветровал, наводнение, аварии на лесосплавных предприятиях);

органические вещества (торф, гумус, лесной опад);

молодой подрост, выросший после проведения лесосводки и лесочистки.

Теоретических зависимостей, определяющих объемы поступления древесной массы в водохранилище, не существует. Их можно определить лишь для конкретного объекта в процессе наблюдения на протяжении достаточно большого временного периода.

Выполненные исследования позволили разработать «Методику прогнозирования засорения и загрязнения водохранилищ ГЭС древесной массой и органическими веществами» [2], аналогов которой нет в мировой практике и которая успешно прошла апробацию на крупных водохранилищах ГЭС Сибири.

При разработке методики прогноза засорения водохранилища Богучанской ГЭС разработчики руководствовались следующей информацией: материалами инвентаризации древесной и кустарниковой растительности, действующими нормами и правилами рубок, натурными данными об объемах порубочных остатков от проведения лесосводки и лесочистки, картами инженерно-геологического районирования его берегов, картами-схемами размещения лесных кварталов, примыкающих к береговой линии, морфологическими признаками, гидрологическими и метеорологическими характеристиками региона, аналитическим обзором литературных источников.

Методика позволила разработать прогноз засорения древесной массой и органическими веществами водохранилища Богучанской ГЭС и проектируемой Выдумской (Мотыгинской) ГЭС (табл. 1,2) [3–6].

Не учитывая корневую систему и предполагая, что порубочные остатки после проведения лесосводки и лесочистки, как этого требует СанПиН 3907–85, утилизируются, в ложе водохранилища

Таблица 1
Запас древесно-кустарниковой растительности в ложе водохранилища Богучанской ГЭС после первого года затопления (при условии проведения лесосводки и лесочистки)

Источники засорения	Объем, тыс. м ³
Объем планового затопления	1431,1
Порубочные остатки от проведения лесосводки и лесочистки	1534,8
Молодой подрост	1897,2
Сухостой и валежник	552,0
Разнесенная древесная масса вдоль уреза воды, остатки хозяйственных построек	19,2
Поступление древесины из рек	0,7
Потери древесины от деятельности лесосплавных и лесозаготовительных предприятий	7,8
Стихийные и неучтенные факторы	11,0
Итого древесных ресурсов	5453,8

Таблица 2
Запас древесно-кустарниковой растительности в ложе водохранилища Мотыгинской ГЭС после первого года затопления (при условии проведения лесосводки и лесочистки)

Источники засорения	Объем, тыс. м ³
Порубочные остатки от проведения лесосводки и лесочистки	317,1
Сухостой и валежник	175,9
Вынос древесины из рек, не задействованных в качестве лесосплавных	0,2
Разнесенная древесина вдоль уреза воды	20,5
Потери от стихийных факторов	8,0
Неучтенные потери	3,0
Потери древесины от деятельности лесосплавных и лесозаготовительных предприятий	7,3
Размыв берегов	47,0
Итого древесных ресурсов	579,0

Богучанской ГЭС будет затоплено не менее 4 млн м³ древесно-кустарниковой растительности, в ложе водохранилища Мотыгинской ГЭС – 579,0 тыс. м³. (Результаты исследований вошли в состав технического проекта «Богучанская ГЭС на реке Ангаре». Раздел «Водохранилище и охрана окружающей среды», 2007 г.).

Водохранилища гидроэлектростанций, построенные в лесопокрытых регионах, являются аккумулятором не только плавающей, затопленной и полузатопленной древесной массы, но и аккумулятором огромной массы органических веществ.

Выводы

На всех водохранилищах ГЭС Сибири были превышены объемы планового затопления (причины рассмотрены авторами статьи). В процессе эксплуатации на водохранилище неизбежно появляется плавающая древесина.

Используя методику, можно прогнозировать объемы древесной массы и органических веществ, ожидаемых на акватории водохранилища после затопления.

Необходимо ужесточить требования санитарных правил и норм (СанПиН 3907–85) и технических условий подготовки к затоплению ложа водохранилищ, усилить контроль за их выполнением.

Список литературы

1. **Лапин, Г. Г.** О состоянии и перспективах развития гидроэнергетики России [Текст] / Г. Г. Лапин, В. В. Смирнов, Е. И. Ваксова // Гидротехническое строительство. – № 6. – 2007. – С. 9–15.

2. **Корпачев, В. П.** Методика прогнозирования поступления древесной массы при затоплении и эксплуатации водохранилищ ГЭС Ангара-Енисейского региона [Текст] / В. П. Корпачев, Л. И. Малинин, М. М. Чебых // Использование и восста-

новление ресурсов Ангара-Енисейского региона : сб. научн. тр. Всесоюзн. научно-практ. конф. – Красноярск, Лесосибирск, 1991. – Т. 2. – С. 107–113.

3. Разработка прогноза засорения и загрязнения водохранилища Богучанской ГЭС древесной массой и органическими веществами, комплекса предложений по очистке водохранилища от древесной массы: отчет о НИР (промежуточ.) / ГОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет» ; рук. В. П. Корпачев. – Красноярск, 2006. – 90 с.

4. Прогнозирование засорения и загрязнения водохранилища Мотыгинской ГЭС древесной массой и органическими веществами, разработка комплекса мероприятий по санитарной очистке ложа водохранилища : отчет о НИР / ГОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет» ; рук. В. П. Корпачев. – Красноярск, 2006. – 55 с.

5. Оценка влияния лесосводки и лесочистки в зоне затопления водохранилища Мотыгинской ГЭС на водохозяйственные объекты: отчет о НИР / ГОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет» ; рук. В. П. Корпачев. – Красноярск, 2006. – 49 с.

7. Оценка влияния повторной лесосводки и лесочистки на формирование объемов (количества) загрязнителей водохранилища Богучанской ГЭС: отчет о НИР / ГОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет» ; рук. В. П. Корпачев. – Красноярск, 2007. – 32 с.

Статья поступила в редакцию 28.04.09.

Корпачев Василий Петрович, кандидат технических наук, профессор, зав. кафедрой «Использование водных ресурсов»

Пережилин Александр Иванович, ст. преподаватель

Малинин Лев Иванович, кандидат технических наук, доцент

Сладикова Светлана Михайловна, доцент
тел. 8 (391) 227-59-79

E-mail: ivr@sibstu.kts.ru