ками структурообразующих элементов. Выполнено теоретическое моделирование межзерновой конденсации, в основе которой находятся подмодели сжимаемого осадка и капиллярно- пористого тела. Особенностью моделей является наличие подвижных границ по зоне осадка и фронту перколяции. Предложена математическая модель этапа подготовки нестабильных гидросиликатов кальция в реакторе- кристаллизаторе периодического типа с учетом растворимости исходных фаз и кристаллизации новообразований, введены упрощения и допущения в модели. Проведено экспериментальное исследование особенностей подготовки нестабильных гидросиликатов кальция для контактно- конденсационного твердения [3], [4], [5].

В плане дальнейших направлений работы интерес представляет теоретическое моделирование этапа смешения нестабильного вяжущего с песком, а также проведение экспериментальных исследований эффективности различных составов смешанных вяжущих и мелких заполнителей для формирования оптимальной структуры изделия. Например, карбонатные высевки (за счет наличия модифицированных катионов кальция) имеют хорошие перспективы применения в производстве безавтоклавных изделий. Также Самарская область располагает значительными запасами горелых пород и зол от сжигания сланцев на Кашпирском руднике. Проведенный анализ показал, что, несмотря на небольшую активность по отношению к извести, горелые породы обеспечивают значительную прибавку прочности за счет алюминатной части вяжущего. Трудность использования горелых пород связана с неопределенностью их состава, кроме того, оценка роли гидроалюмосиликатов кальция в нестабильных системах требует более точных исследований.

Библиографический список

1. Глуховский В.Д., Рунова Р.Ф., Максунов С.Е. Вяжущие и композиционные материалы контактного твердения. – Киев: Вища школа, 1991 г.

2. Соломатов В.И. Строительное материаловедение в третьем тысячелетии. // Современные проблемы строительного материаловедения. Материалы Седьмых Академических Чтений РААСН.- Белгород.- 2001.- Ч.1. – С. 3 - 7.

3. Соломатов В.И., Коренькова С.Ф., Сидоренко Ю.В. Термодинамические аспекты контактной конденсации нестабильных силикатных систем. // Известия вузов. Строительство.- Новосибирск.- 2001.- № 2-3.- С. 38 - 44.

4. Коренькова С.Ф., Пиявский С.А., Сидоренко Ю.В. Моделирование процессов подготовки контактно- конденсационной смеси. // Успехи строительного материаловедения РААСН. Материалы юбилейной конференции.- Москва.- 2001.- С. 197 - 203.

5. Сидоренко Ю.В. Моделирование процессов контактно-конденсационного твердения низкоосновных гидросиликатов кальция: Дис. на соиск. ученой степени канд. техн. наук.- Самара, 2003. - 217 с.

Проблемы прогнозирование загрязнения и засорения древесной массой и органическими веществами водохранилищ высоконапорных ГЭС*

Корпачёв В.П.
Красноярск

К водохранилищам ГЭС нет однозначного отношения. С одной стороны, они нужны для социально – экономического развития региона, а с другой – оказывают отрицательное воздействие на окружающую природную среду и хозяйственную деятельность ниже и выше створа плотины.

За рубежом продолжается строительство гидроэлектростанций. В мире освоено около 30%, в Европе, Северной и Центральной Америке около 45% экономически эффективного гидропотенциала. В Китае, Индии, Иране, Японии, Турции строится более 240 водохранилищ с плотинами высотой более 60 метров. Примером является строительство в Китае гидроузла Три ущелья на реке Янцзы с ёмкостью водохранилища 39,3 млрд. $м^3$ и установленной мощностью 18200 МВт. К сожалению, в России (с начала перестройки) 1985г. не начато строительство ни одной новой ГЭС. Ни одна из 16 недостроенных с тех пор гидроэлектростанций, в том числе и Богучанская на Ангаре, не введена в строй.

На лесопокрытых территориях Ангаро – Енисейского региона (АЕР) создано 5 крупных водохранилищ ГЭС, в стадии строительства находится Богучанская ГЭС (БоГЭС).

Подготовка лож водохранилищ под затопление требует больших финансовых расходов. Поскольку главным объектом было строительство гидростанций, а не комплекса ГЭС и водохранилища, лесосводке и лесоочистке лож водохранилищ не уделялось достаточного внимания.

На стадии подготовки лож водохранилищ не было случая проведения лесосводки в полном запланированном объёме.

На водохранилищах ГЭС АЕР лесоочистка предусматривалось лишь на площадях специального назначения. Поэтому площадь лесосводки и лесоочистки от общей лесопокрытой площади составила по водохранилищам Братской ГЭС – 43%, Усть – Илимской ГЭС – 20%. В ложе водохранилищ Саяно – Шушенской и Красноярской ГЭС работы по лесосводке не проводились.

В ложе Братского и Усть – Илимского водохранилища было затоплено на корню соответственно 12 и 5 млн. $м^3$ деревьев и горельников. Это явилось основной причиной появления плавающей древесной массы (таблица 1).

Отказ от проведения лесосводки, обрушение берегов, большие колебания горизонтов воды, вынос деревьев из горных и полугорных рек, впадающих в водохранилище, технологические, транспортные операции на водохранилище послужили причинами появления плавающей древесной массы на водохранилищах АЕР.

Таким образом, уже на стадии затопления лож водохранилищ, были обусловлены источники появле-

ния на акваториях водохранилищ плавающей древесной массы и затопленной древесины.

Наблюдение за изменением объёмов плавающей древесной массы на водохранилище Братской ГЭС, начиная с 1964 по 1995гг. показали, что не смотря на средне годовой объём освоение в 360 тыс. м^3, объёмы плавающей древесной массы на акваториях водохранилищ не уменьшились.

Водохранилища ГЭС, построенные в лесопокрытых регионах, явились аккумулятором не только плавающей, затопленной и полузатопленной древесной массы, но и аккумулятором огромной массы органических веществ содержащихся в лесном опаде, лесной подстилке, дернине, моховом очёсе на болотах, корневой системе древесно- кустарниковых пород размещающиеся в подстилке и верхних горизонтах почвы, гумусе, торфе. Органические вещества вносятся реками, впадающими в водохранилища, промышленно – бытовыми сточными водами, с атмосферными осадками, в процессе размыва берегов и т.д.

Таблица 1. Характеристика лож водохранилищ ГЭС АЕР

Показатели	Красноярское	Курейское	Саяно – Шушенское	Богучанское	Братское	Усть – Илимское	Всего
Год заполнения водохранилища	1970	1991	1986	-	1963	1975	
Площадь затопления, в тыс. га	175	55,8	54,6	151	510,5	154	1028,4
Запас товарных насаждений, млн. м^3	0,47	1,72	3,5	12,8	36,0	13,5	67,99
Площадь лесосводки, лесоочистки, тыс. га	13,0	2,8	3,61	121,4	253,9	37,9	432,2
Объём лесосводки, млн. м^3	0,44	1,27	1,4	10,6	32,0	11,9	57,61
Проектный объём затопления, млн. м^3	0,3	0,45	2,1	2,2	4,0	1,6	10,65
Реальный объём затопления, млн. м^3	0,47	1,72	3,5	-	12	5	22,69
Объём плавающей древесины, млн. м^3 (1995г.)	0,104	-	1,0	-	2,2	0,9	4,2

Плавающая и затопленная древесная масса, как физическое тело, оказывает механическое воздействие на водохозяйственные объекты, как – то:

- древесная масса, забивая защитные решетки, снижает выработку электороэнергии;
- древесная масса представляет опасность для судоходства, особенно для судов на подводных крыльях;
- древесная масса нарушает естественные условия среды обитания рыб;
- скопившаяся древесина возле гидротехнических сооружений представляет для них непосредственную опасность;
- скопившаяся древесина в заливах лишает привлекательности их как зон отдыха и туризма.

Органические вещества, содержащиеся непосредственно в водохранилище и поступающие в процессе их эксплуатации, оказывают влияние на качество вод.

Авторский коллектив кафедры использования водных ресурсов Сибирского государственного технологического университета с 1984 г. занимается исследованием проблемы засорения и загрязнения водохранилищ ГЭС АЕР древесной массой и органическими веществами, разработкой методики прогнозирования засорения и загрязнения водохранилищ и разработкой технологий очистки водохранилищ ГЭС от древесной массы.

На основе натурных наблюдений, создания базы данных, установления основных источников засорения и загрязнения водохранилищ ГЭС АЕР была разработана методика прогнозирования засорения и загрязнения водохранилищ ГЭС АЕР древесной массой и органическими веществами (Методика).

В настоящее время при прогнозировании природных процессов используются методы аналогов, экстраполяции, экспертных оценок, картографический, математический, пространственно-временной прогноз с использованием геоинформационных систем, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки.

Для функционирующей системы водохранилищ и окружающей природной среды экологический прогноз можно представить состоящим из серии частных прогнозов: гидрологический, гидрогеологический, климатический, почвенный, биотический, ландшафтный, гидрохимический, социально-экономический, медико-экологический, прогноз переформирования берегов, всплывания торфяников, прогноз засорения и загрязнения древесной массой и органическими веществам. Экологический прогноз – весьма ответственная часть мониторинга окружающей среды, как в процессе проектирования водохранилищ, так и в процессе их эксплуатации. Экологические прогнозы должны составляться на период строительства и эксплуатации гидроузла. Они должны оценить измене-

ние среды, которые могут произойти через 50-70 и более лет периода его функционирования. Сложность общего экологического прогноза заключается в неизученности многих природных взаимосвязей и воздействий антропогенного характера.

В основу метода прогнозирования засорения и загрязнения водохранилищ ГЭС АЕР нами принят метод суммирования количественных показателей отдельных источников засорения водохранилищ. На основе собранных натурных количественных показателей по отдельным источникам засорения по группе однородных водохранилищ определяются критериальные параметры каждого источника засорения, роль каждого источника в общем балансе объема засорения водохранилища древесной массой.

Для разработки Методики и составления прогноза необходимо руководствоваться следующими материалами:

- материалы инвентаризации древесной и кустарниковой растительности;
- действующие нормы и правила рубок;
- натурные данные по определению объемов порубочных остатков после проведения лесосводки и лесоочистки в зоне водохранилища;
- характеристики почв;
- морфологические характеристики водохранилища;
- гидрологические и метеорологические характеристики региона;
- карты инженерно-геологического районирования берегов водохранилища, прогнозирующие ширину размыва его берегов на 10-летнюю (25-летнюю) стадию и построенную на учете ветрового волнения, его энергии для каждого расчетного участка, уровенного режима прилегающей части акватории водохранилища, геолого-морфологического строения береговых склонов и физико-механическим свойствам отложений слагающих берегов, их размываемости;
- карты-схемы размещения лесных кварталов, примыкающих к береговой линии водохранилища, построенные на основе данных лесоустройства и комплекта топографических планшетов, составленных в масштабе 1:100000, на которые наносятся береговые лесные кварталы, определяется плановое положение контура водохранилища, т.е. его береговая линия.

Для разработки прогноза засорения и загрязнения водохранилищ нами определены критериальные количественные показатели основных источников засорения и загрязнения, которые дают возможность составить прогноз на заданную перспективу:

- объем остатков древесной массы на лесосеках после проведения работ лесосводке и лесоочистки;
- объем поступления древесной массы при отпаде частично подтопленной древесины;
- объем поступления древесной массы вынесенной в водохранилище из впадающих в него рек задействованных на лесосплавных и лесотранспортных работах;
- объем поступления древесной массы вынесенной в водохранилище из впадающих в него рек незадействованных для целей лесосплава и лесотранспорта;
- объем поступления древесной массы от действия стихийных факторов;
- объем поступления древесной массы в результате размыва берегов;
- объем молодого подлеска в затопляемом ложе водохранилища (необходимо учитывать в случае «долгостроя»);
- объем древесины в пнях;
- объем корневой древесины;
- объем лесной подстилки;
- объем гумуса;
- объем торфа;
- объем внешних источников поступления органических веществ в водохранилище.

Разработанная Методика позволила составить прогноз засорения и загрязнения строящегося водохранилища БоГЭС, таблица 2.

Как следует из таблицы 2, прогнозируемый суммарный годовой объем поступления древесной массы на акваторию водохранилища БоГЭС при отметке НПУ 208 м составит 402,0тыс. м^3. Кроме этого объема, в ложе водохранилища останутся порубочные остатки от лесосводки и лесоочистки. Предполагая, что в первые (один – два) года всплывет не более 50 % от расчетного объема без учета молодого подлеска, а остальные будут либо убраны при лесоочистке, освоены населением или не всплывут вообще, прогнозируемый объем древесины на акватории водохранилища БоГЭС в первые один-два года после заполнения водохранилища до отметки НПУ 208 м составит около 2000 тыс. м^3.

Суммарные ресурсы органических веществ в ложе водохранилища БоГЭС в первый год затопления составят около 25 млн. м^3 АСВ.

Разработанная Методика позволяет определить объемы древесной массы, объемы органических веществ, поступающих в водохранилище. В данной работе не рассматривается процесс экстрагирования водой экстрактивных веществ, в состав которых входит фенол, влияние органических веществ на качество воды.

Заключение

1. В настоящее время невозможно дать общий экологический прогноз взаимодействия водохранилищ ГЭС с окружающей природной средой в виду не изученности многих природных взаимосвязей.

2. В работе рассматривается частный прогноз, построенный по материалами многолетних натурных обследований водохранилищ ГЭС АЕР и аналитическом анализе ряда официальных документов.

3. В настоящее время в водохранилищах ГЭС АЕР затоплено 22,69 млн. м^3 древесины, находится на плаву около 4 млн. м^3. К этим объемам необходимо добавить 2 млн. м^3 планового затопления и 400 тыс. м^3 прогнозируемого поступления плавающей древесины на акваторию водохранилища БоГЭС.

4. Очистка водохранилищ ГЭС от древесной массы позволит не только сохранить от вырубки сотни тысяч гектаров сырорастущего леса, но и улучшить экологическую обстановку на водохранилищах.

Таблица 2. Прогнозируемые объемы поступления древесины в водохранилище БоГЭС

Источник поступления	Объем поступления	
	тыс. м3	%
Переработка берегов водохранилища	219,4	54,6
Отпад частично подтопленных древостоев	140,0	34,8
Лесосплавная деятельность на акватории водохранилища	20,5	5,1
Вынос из рек, впадающих в водохранилище (связанных и несвязанных с лесосплавом)	5,1	1,3
Стихийные, экстремальные явления и неконтролируемые поступления	17,0	4,2
Всего	402,0	100
Порубочные остатки от лесосводки и лесоочистки	3037,0	
Плановое затопление	2000,0	
Молодой подлесок	1564,0	
Объем лесных ресурсов	6601,0	

5. Разработанная методика частичного прогнозирования может быть использована и для других регионов.

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант Т 02-11.2-918)

Оценка влияния природного промышленного газа Астраханского месторождения на структуру миокарда куриного эмбриона

Косарева В.П.
Астраханская государственная медицинская академия, Астрахань

Одним из серьезных вопросов, стоящих перед исследователями в Астраханском регионе является проблема влияния газоконденсата Астраханского газоперерабатывающего комбината на организм. Целью исследования являлось экспериментальное изучение воздействия малых доз (30 мг/м3 по сероводороду) природного промышленного газа Астраханского месторождения на миокард куриных эмбрионов в разные сроки эмбриогенеза. Изменения, наблюдаемые в кардиомиоцитах до периода рождения, можно считать типовыми. Однако выраженность этих изменений варьирует в зависимости от срока эмбриогенеза и типа кардиомиоцита. Так максимальные изменения отмечаются в наиболее дифференцированных клетках, с развитым сократительным аппаратом. Начиная с 7-9 суток в происходит усложнение структуры клеток миокарда. Наряду с этим отмечается ряд изменений гипоксического характера, а также токсико-метаболических.

При использовании окраски ГОФП (гематоксилин-основной фуксин-пикриновая кислота; Lie et al., 1971*) нормальный миокард окрашивался в желтый цвет, кардиомиоциты этих зон интенсивно воспринимали пикриновую кислоту.

После динамического воздействия малых доз природного промышленного газа Астраханского месторождения отмечено, что на ранних сроках развития структура миокарда, его окраска соответствует таковой в условиях нормального эмбриогенеза. На 12-17 сутки эмбриогенеза отмечаются единичные участки мышечных волокон, преимущественно в субэндокардиальной зоне, с заметной фуксинофилией цитоплазмы.

На препаратах, представленных миокардом куриных эмбрионов на 18-21 сутки эмбриогенеза определяются диффузно окрашенные фуксином мышечные волокна, расположенные преимущественно интрамурально или в субэндокардиальных отделах. Наряду с выраженными признаками фуксиноррагии определяются зоны миокарда желтоватого цвета. Кардиомиоциты этих зон интенсивно воспринимают пикриновую кислоту. Эти зоны часто представлены узкой каймой миокарда, непосредственно прилегающей к эндокарду. Отмечается большое количество сосудов, в просвете которых находится большое количество эритроцитов, большая часть из которых интенсивно воспринимает фуксин. Часто мышечные волокна расположены в разных направлениях или образуют сетчатую структуру. Имеются участки чередования кардиомиоцитов с фуксинофильной цитоплазмой и интенсивно воспринимающих пикриновую кислоту, что создает картину гетерогенности сердечной мышцы. Часть мышечных волокон с фуксинофилией цитоплазмы находится в состоянии контрактурных повреждений. Следовательно, при окраске ГОФП на поздних сроках эмбриогенеза выявляется картина выраженной гетерогенности тинкториальных свойств кардиомиоцитов, что проявляется как диффузной, так и очаговой фуксинофильной реакцией цитоплазмы кардиомиоцитов.Также фуксинофилия разной степени интенсивности наблюдается в стенке мелких сосудов – в цитоплазме эндотелиоцитов артериол.

Таким образом, в миокарде куриных эмбрионов во второй половине эмбриогенеза, а осбенно к моменту вылупления при воздействии малых доз природного промышленного газа Астраханского месторождения с использованием окраски ГОФП выявляются как обширные ишемические повреждения, так и очаговые повреждения токсико-метаболического характера.

*Lie J.T., Holley K.F., Kampa W.R. et al.- “Proc.Mayo Clin.”, 1971, v.46, p.319.