© В.М. Шек, Е.А. Конкин,
А.Г. Литвинов, 2006

УДК 622.001.57:681.3

В.М. Шек, Е.А. Конкин, А.Г. Литвинов

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВОЕНИЯ УГЛЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

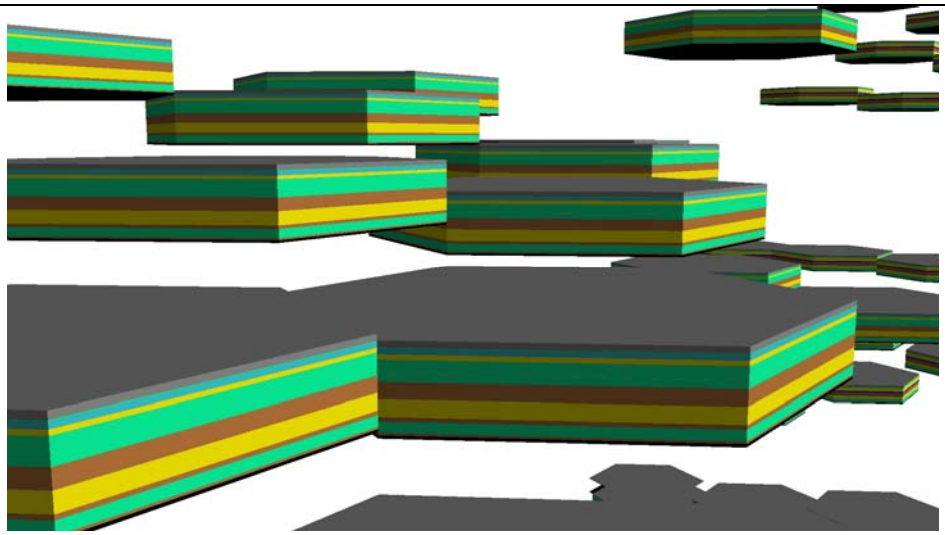
Семинар № 14

Основные угленосные регионы страны рассматривают в настоящее время не только как совокупности угольных месторождений, но и как крупные газовые месторождения со специфическими условиями распределения газов в угленосной толще. Проблема угольного метана является важной с точки зрения безопасности ведения горных работ и перспективной с точки зрения добычи дополнительного энергоресурса.

Проектирование предприятий для отработки углегазовых месторождений является сложным и ответственным процессом, проводимым, как правило, после этапа детальной разведки месторождения. Для создания и управления такими сложными горнопромышленными системами рационально использовать цифровые геоинформационные модели месторождения, которые призваны показывать состояние и взаимодействие его элементов в пространстве и во времени. Первичная геологическая ГИС-модель создается на начальной стадии разведки месторождения, с внесением в неё основных свойств горных пород, тектонических нарушений, водоносных горизонтов и т.д. Затем, по мере ведения геологоразведочных работ, она уточняется и насыщается дополнительными данными, служит для определения ресурсов и запасов полезных ископаемых, подсчета кондиций. При проектировании горного предприятия на геологическую модель накладывается модель сети горных выработок. В процессе строительства и эксплуатации горного предприятия модель служит для управления процессами добычи, одновременно участвуя в планировании и учете движения запасов полезных ископаемых.

Углегазовое месторождение - это единая и неразрывная структура. Хотя большинство месторождений с высокой газоносностью угольных пластов можно, в принципе, рассматривать как газоугольное, но до сих пор горнопромышленные системы по отработке этих месторождений проектируются лишь для добычи угля. В основе таких горных предприятий главенствующим в добыче всегда останется уголь. А метан (и его гомологи) до настоящего времени считали лишь вредным фактором, тормозящим процессы высокопроизводительной добычи угля, и не рассматривали как объект добычи. При однобоком отношении к сопутствующему углеводородному сырью (CH_4) можно навсегда потерять в недрах или рассеять в атмосфере это богатство.

Для комплексного освоения таких месторождений необходимо разрабатывать новые подходы в проектировании соответствующих горнопромышленных систем. Применение геоинформацион-



Блочная модель угленосной толщи

ных технологий на ранних стадиях проектирования позволяет более эффективно и комплексно оценить возможности и перспективы освоения данного месторождения, сформировать комплекс сбалансированных в пространстве и во времени технологий рационального извлечения, как угля, так и газа с обеспечением требований безопасности и экологии. Все ГИС строятся на основе формальных моделей, описывающих размещение объектов и процессов в пространстве. Их основная задача состоит в предоставлении визуально осязаемой модели месторождения для поддержки принятия решений в задачах использования ресурсов Земли и управления созданной человеком производственной средой. Модель подземного пространства (рис.1), позволяет «мгновенно» увидеть, где находятся объекты с определенными параметрами и свойствами, узнать, как до них можно добраться, какие объекты граничат с ними или находятся поблизости, как протекают те или иные процессы с участием определенных объектов.

Для адекватного моделирования необходимо корректно формировать геоинформационную БД и своевременно вносить в нее изменения и дополнения. Объекты в БД хранятся в связанных реляционных таблицах. Одни таблицы представляют собой собрания пространственных характеристик горных объектов. Другие задают отношения между пространственными горными и технологическими объектами, правила проверки кор-ректности их размещения. В третьих таблицах хранится атрибутивная информация, характеризующая эти объекты количественно и качественно.

ГИС должна иметь механизмы управления целостностью этой системы таблиц, обеспечивать корректность и адекватность сохраняемых в них данных и осуществлять моделирование геологических, горнотехнических и организационно-технологи-ческих процессов в горнопромышленных системах с использованием объектно-ориентированных моделей-объектов и моделей-процессов. Для предприятий угольной промышленности имеет смысл

развертывать многопользовательские БД, с различными уровнями доступа пользователей к ним и ранжированием по иерархической структуре. При освоении месторождения необходимо с соответственной степенью точности описывать каждый из элементов технологических цепочек, вносить его описание в БД и актуализировать существенные изменения их характеристик и свойств на протяжении всего срока эксплуатации предприятия.

При рассмотрении углегазовых месторождений следует выделять три основных типа минеральных ресурсов:

1. главные;
2. попутно извлекаемые;
3. сопутствующие.

Главным (основным) минеральным ресурсом угледобывающего предприятия является уголь. Поэтому все технологические процессы производства должны быть направлены в первую очередь на высокорентабельную и безопасную его добычу.

К сопутствующим относятся минеральные ресурсы, связанные с основным минеральным сырьем. Угольным месторождениям свойственна высокая газонасыщенность, поэтому метан является сопутствующим минеральным ресурсом. Природные газы в угленосных толщах находятся в трех основных формах: свободного газа, в сорбированном состоянии и в виде твердого раствора. Преобладающая часть газа в угольных пластах находится в сорбированном состоянии. Соответственно, при обнажении поверхностей и дроблении частей угольного массива газ десорбируется, и, в силу своих свойств, становится одной из главных причин небезопасного (взрывы, выбросы, пожары) ведения горных работ.

К попутным относятся минеральные ресурсы, извлечение которых из недр осуществляется вынужденно при выполнении определенных технологических операций. В эту категорию сырья можно отнести вмещающие породы от проходки выработок. При открытой добыче угля это большая часть пород вскрыши. Аргиллит, алевролит и песчаники – основные вмещающие породы угольных месторождений, причислены к общераспространенным полезным ископаемым[1].

Создаваемые ГИС горного производства должны обеспечивать информационную поддержку принятия решений при добыче и переработке (утилизации) всех перечисленных видов минеральных ресурсов. Имеющиеся на сегодняшний день ГИС и другие компьютерные системы уп-равления горным производством обеспечивают таковую лишь в части добычи основного (главного) минерального ресурса. АСУ или ГИС, обеспечивающих решение задач по добыче метана и, тем более, попутно извлекаемых ресурсов в настоящее время нет.

В соответствии с этим геоинформационная система поддержки принятия решений при комплексном освоении углегазового месторождения должна решать основные задачи:

- создание БД, накопление и обработка данных в целях обеспечения комплексной эффективности извлечения всех типов минеральных ресурсов;
- моделирование угленосной толщи (с рассмотрением угольных и породных пластов, размещения и миграции газов и жидкостей в этой толще и горных выработках);
- моделирование горных выработок и технологических процессов, включая процессы образования разгруженных пространств, сопровождающихся десорбцией газов, и извлечение метана

[1] Федеральный закон «О недрах», ст. 15.

скважинами с поверхности и подземными дегазационными системами;

- прогнозирование (путем активного моделирования) возможных результатов при реализации тех или иных вариантов принятых решений;

- обмен информацией с другими информационными системами;

- представление геологических планов, разрезов и другой выходной документации ЛПР для реализации принятого эффективного решения в соответствии с техническими требованиями и государственными стандартами.

В МГГУ активно ведутся работы по созданию такой ГИС на базе объектно-ориентированной методологии. Первые ее модули, созданные для решения названных задач, проходят тестовую проверку в условиях Воркутинского углегазового месторождения.

Коротко об авторах

Шек В.М. – профессор, доктор технических наук,
Конкин Е.А. – аспирант,
Литвинов А.Г. – аспирант,

кафедра «Автоматизированные системы управления», Московский государственный горный университет.

Р У К О П И С И ,

ДЕПОНИРОВАННЫЕ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

1. *Куленков А.В., Шульгин В.А.* Моделирование динамики развития производства в пространстве функциональных свойств (475/07-06 — 18.04.06) 5 с.
2. *Кармановская Н.В.* Задачи организацииуправления экосредой (476/07-06 — 18.04.06) 3 с.
3. *Колесников В.Н., Шульгин В.А.* Организация ремонтных работ с многократной проверкой качества (477/07-06 — 18.04.06) 4 с.
4. *Каминский Д.С. Системные принципы адаптивности при организации эксперимента* (478/07-06 — 18.04.06) 3 с.
5. *Михайлов Ю.В.* Структурный анализ влияния затрат на обеспечение эффективности производства (479/07-06 — 18.04.06) 3 с.
6. *Куленков А.В.* Механизмы согласования ресурсов при создании сложных производств (480/07-06 — 18.04.06) 3 с.

© Н.И. Федунец, М.Р. Ахтямов, 2006

УДК 622.8

Н.И. Федунец, М.Р. Ахтямов

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОПАСНОСТЕЙ, ХАРАКТЕРНЫХ ДЛЯ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ОПТИМАЛЬНОЙ СХЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ПЕРСОНАЛА

Семинар № 14

Функционирование многих систем мониторинга местоположения персонала подземных горных предприятий основано на размещении в подземных выработках с определенным интервалом базовых станций (БС). Все БС объединены сетью связи. Абоненты сети снабжены носимыми индивидуальными терминалами. При перемещении персонала каждый индивидуальный терминал автоматически связывается с ближайшей БС и регистрируется в ней. Данные о местоположении персонала, в реальном времени, через информационный канал поступают на центральный диспетчерский пункт, где сопоставляются с графической моделью шахтной сети.

При развёртывании подобных систем возникает проблема оптимального размещения БС.

Анализ аварийности и производственного травматизма на угольных предприятиях РФ в 2003-2004 гг. показал, что практически все производственные процессы в очистных забоях угольных шахт травмоопасны.

Поскольку часто производственные опасности носят потенциальный, скрытый характер, то с целью формирования критерия эффективности оптимального размещения базовых станций системы мониторинга местоположения персонала предпринята попытка идентификации опасностей, присущих производственным процессам очистных забоев угольных шахт.

Другими словами, важно обнаружить и установить количественные, временные и пространственные характеристики опасностей на анализируемых объектах. Процесс выявления опасностей, характерных для объекта исследования, основан на анализе места и условий труда, а также осо-бенностей его функционирования. Результатом анализа является разработка перечня опасных производственных факторов, характеризующих опасное состояние объекта и систематизированных по определенному признаку.

Опасность есть понятие качественное. Однако при планировании оптимального размещения базовых станций системы мониторинга персонала целесообразно оперировать количественными показателями.

Различные виды опасности отличаются друг от друга не только по степени тяжести вызываемых ими последствий, но и по частоте и вероятности их реализации. [1]

Для задачи размещения базовых станций системы мониторинга персонала необходимо учитывать те виды опасности, уровень риска которых превышает его приемлемую величину в соответствии с концепцией приемлемого риска. Фактический уровень риска каждого из рассматриваемых видов опасности, свойственный той или иной технологической схеме очистной выемки, определялся в соответствии и на основа-

нии статистических материалов по производственному травматизму.

Количественная оценка уровней риска с разбивкой их по технологиям очистной выемки угля приведена в табл. 1 .

Анализируя данные представленной таблицы, следует отметить, что риск реализации различных видов потенциальной опасности неоднозначен и колеблется от приемлемого до очень высокого уровня. Максимальную угрозу нормальной жизнедеятельности человека в очистных забоях при любой из рассматриваемых технологий угледобычи представляет опасность обрушения породы и угля, характеризующаяся очень высоким уровнем риска.

Для каждой из шести рассматриваемых схем добычных работ характерен свой комплекс опасностей, определяющих условия труда на рабочих местах.

Неравнозначность удельного веса одних и тех же видов опасности в очистных забоях с различной механизацией выемки угля объясняется, в основном, разнородностью производственных операций, порядком и временем их выполнения, затратами ручного труда и т. д.

Для определения количественной оценки производственной опасности, и оптимального размещения БС СММП, целесообразно использовать комплексный подход при выборе показателей, учитывая при этом концепцию приемлемого риска [2].

Классификация уровней риска представлена в табл. 2.

В качестве **исходных данных** для расчёта используются:

- Статистическая выборка травм по объектам контроля с учетом степени их тяжести;
- Численность сотрудников работающих на данном объекте;
- Выборка случаев возникновения на объекте опасных производственных факторов;
- Экономические потери, обусловленные травмами и авариями.

В **результате расчётов** определяются численные значения следующих показателей и критериев оценки уровня производственной опасности:

- вероятность возникновения аварийно-опасных ситуаций;
- интенсивность перехода опасных производственных факторов в реальную угрозу;
- фактический риск при выполнении основных производственных процессов;
- экономический показатель затрат на повышение безопасности ведения работ.

Для проведения количественной оценки уровня риска производственных процессов и его анализа использовались данные обследования 21 шахты в 8 производственных объединениях или акционерных обществах Восточного и Центрального Донбасса условно разделенных на 6 групп в зависимости от применяемых средств механизации выемки угля.

Выделено 46 типов несчастных случаев, связанных с выполнением основных производственных процессов.

Некоторые из них:

- случаи, связанные с обрушением пород кровли в результате нарушения паспорта крепления лавы (отставание временной крепи, отсутствие исполнительной крепи, увеличение шага установки рам крепи...). При этом, как правило, наблюдалось тяжелое и смертельное травмирование работающих, полом-

Таблица 2
Классификация уровней риска

№ п/п	Уровень риска	Значение в баллах, R	Класс риска
1	Очень высокий	576-1000	5
2	Высокий	337-575	4
3	Средний	106-336	3
4	Низкий	25-105	2
5	Приемлемый	1-24.	1

ка оборудования, оста-новка технологического процесса, что приводило к значительным материальным убыткам;

- случаи, связанные с обрушением пород кровли во время выполнения основных производственных процессов (выемке угля, передвижке секций крепи, ремонте добычной техники, монтаже-демонтаже оборудования, концевых операциях...). Здесь наблюдались несчастные случаи всех степеней тяжести и различной их локализации;

- травмирование тяговой цепью добычной машины или конвейера при их работе и ремонте. В этом случае, как правило, травмируются кисти рук и лицо работающих;

- травмирование разлетающимися кусками угля или породы при разбуривании завала и выемке угля комбайном, как правило, связано с повреждением лица, иногда в тяжелой форме;

- случаи, связанные с транспортировкой материалов по лаве с использованием скребкового конвейера из-за нарушения ПБ. В этих случаях угрозе травмирования подвергаются не только рабочие, непосредственно исполняющие эту операцию, но и "паевые" рабочие. При этом велика доля смертельных случаев;

- травмирование ручным инструментом или различными приспособлениями при креплении лавы, оформлении ниш, выкладке костров. При этом наиболее часто травмируются кисти рук, реже лицо и туловище;

- случаи, произошедшие при передвижении работающих по очистному забою с целью выполнения своих трудовых обязанностей, характеризуются частым, но легким травми-рованием рук, ног, реже головы;

- случаи, обусловленные перегревом оборудования, как правило, связаны с ожогами рук, плеч и туловища;

- травмирование вращающимися частями машин и механизмов при выемке угля комбайнами является следствием нарушений пострадавшим типовых инструкций по ОТ или нарушений ПТЭ горного оборудования (отсутствие защитных кожухов, неисправность блокировок и т. д.) Такие ситуации часто приводят к тяжелым и смертельным травмам.

На основании анализа множества несчастных случаев был определён уровень риска основных производственных процессов. Результаты приводятся в табл. 3.

Высокая динамичность функционирования угольной шахты приводит к значительным трудностям при формировании плана размещения базовых

станций системы мониторинга персонала. В частности, возникает необходимость комплексного учета всего многообразия влияющих на условия труда, природ-

ных, технических и технологических факторов.

Однако не все они оказывают одинаковое воздействие: влияние одних факторов на уровень риска при прочих равных условиях значительное, воздействие других пренебрежительно мало. Кроме того, воздействие на уровень риска одних факторов остаётся постоянным, а влияние других переменно, в зависимости от изменяющихся условий.

Анализ, опыт практической работы и обобщение исследований в этой области показывают, что к числу факторов, влияющих на уровень производственной опасности на пологих негазовых угольных пластах на примере очистного забоя, можно отнести ***мощность (m, м)*** и угол ***падения пласта (a, град)***, ***глубину разработки (H, м)*** , ***водообильность (W, м^3/час)***, ***класс обрушаемости пород кровли ($l_{обр}$, M)***, ***коэффициент затяжки кровли ($K_З$)***, ***длину (L, м)*** и ***скорость подвигания (V, м/мес)*** очистного забоя***, состав сменного звена рабочих в лаве (N, чел)***, ***текучесть (T, %)*** и ***сменяемость (C, %)*** рабочих кадров на выемочном участке, ***удельный вес ручных работ в лаве (γ, %)***, ***производительность труда рабочего в лаве (q, т/выход)*** и ***удельный вес численности рабочих со специальным образованием в сменном звене ($γ_N$, %)*** [3, 4].

Исследование зависимости уровня риска (R, балл) от различных природных и производственных факторов осуществлялось с помощью методов парной и множественной корреляции. Отбор факторов, влияющих на уровень производственной опасности, изучался по данным статистических наблюдений в 204 очистных забоях 21 шахты, отрабатывающих пологие негазовые пласты угля Восточного и Центрального Донбасса.

Выбор формы связи между уровнем риска и влияющими на него факторами производится с учетом логического анализа физической сущности изучаемого процесса, а также путем подбора функций и оценки их адекватности по степени аппроксимации.

Оценка адекватности представленных результатов наблюдений с помощью уравнений регрессии целесообразно выполнить путем вычисления критерия Фишера (*F*) с учетом средней ошибки аппроксимации (*E*). При величине *E* в пределах 10 % модель считать адекватной описываемому процессу, если расчетное значение F больше его табличного значения при выбранном уровне значимости. При определении табличного значения F-критерия в расчетах принята доверительная вероятность, равная 0,95, что обеспечивает достаточный для практических целей уровень надежности расчетных значений. Проведенные исследования показали, что из 15 рассматриваемых факторов превалирующее влияние на уровень риска в исследуемых очистных забоях оказывают лишь десять, причем для каждой технологии очистной выемки набор факторов различен [5].

Пределы изменения факторов, влияющих на уровень риска, приведены втабл. 4.

Таким образом, идентификация производственных опасностей, характерных для основных производственных процессов очистных забоев угольных шахт, оценка и анализ уровня риска производственных процессов и исследование влияния основных

горно-геологических и горнотехнических факторов на уровень риска, а так же переход от качественных показателей опасности к количественным, явля-

ется первоочередной задачей для эффективного размещения базовых станций систем мониторинга местонахождения персонала подземных горных предприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Быков В.В., Казаков М.Н.* Математическая модель для оценки уровня безопасности технологических процессов угольных шахт. // В сб.: Улучшение охраны труда и техники безопасности на предприятиях и стройках угольной промышленности. Макеевка-Донбасс, 1999 г.
2. *Забабурин В.М., Фролов А.В.* Количественная оценка уровня риска производственных процессов в очистных забоях угольных шахт и эффективности профилактических мер. // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки, №1 1995 г.
3. *Дэвис А.У.* Факторы, влияющие на безопасность труда в угольной промышленности Великобритании в 90-е годы. // Глюкауф, №№ 3-4 1991г.
4. *Капелюшников Г.И.* Уменьшить влияние опасных производственных факторов. // Безопасность труда в промышленности. №6 1990 г.
5. *Забабурин В.М.* Научно-методические основы управления безопасностью труда на шахте. // Научн.-техн. проблемы строительства и охраны выработок. Сборник научных трудов ШИНГТУ. Новочеркасск, 1996 г.

Коротко об авторах

Федунец Н.И. – академик РАЕН, профессор, доктор технических наук, заведующая кафедрой,

Ахтямов М.Р. – аспирант,

кафедра «Автоматизированные системы управления» (АСУ) Московский государственный горный университет.

ДИССЕРТАЦИИ

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	*Название работы*	*Специальность*	*Ученая степень*
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ И ГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ – «ВНИИГАЗ»			
ГРЕКОВ Сергей Вячеславович	Разработка системы контроля забойных параметров при бурении морских скважин	25.00.18	к.т.н.

© Е.С. Каменецкий, А.В. Чупин, 2006

УДК 624.191.94

Е.С. Каменецкий, А.В. Чупин

МОДЕЛЬ ВЕНТИЛЯЦИИ ТУПИКОВОЙ ВЫРАБОТКИ МЕТОДОМ РАЗДЕЛЕННЫХ ПОТОКОВ

Семинар № 14

В различных областях горной промышленности в мировой практике все большее место находят методы численного моделирования. Эти методы имеют целью снижение затрат связанных с проектированием систем при проведении горных работ, оптимизацию подходов к использованию энергоресурсов, предоставляют возможность контроля аварийных ситуаций и прогноза путей их устранения.

Заметим, что основы методов вычислительной гидродинамики закладывались еще тогда, когда уровень развития компьютерной техники позволял строить математические модели лишь на элементарных расчетных сетках [1]. Создание моделей, подробно описывающих реальные процессы, затруднялось необходимостью обработки боль-ших массивов данных, что требовало использования для решения поставленных задач специальных вычислительных серверов. Лишь отдельные крупные предприятия могли позволить себе содержание собственных вычислительных центров с подобным оборудованием.

Возможности современных персональных компьютеров позволяют вести речь о постановке задач, затраты на решение которых еще полтора десятка лет назад не были экономически оправданными.

Постановка задачи

В работе рассмотрена трехмерная модель проветривания тупиковой выработки нагнетательным способом с распределением потоков воздуха, при котором одна часть потока свежего воздуха подается к груди забоя для вытеснения облака взрывных газов из зоны выброса, а другая подводится на границе этой зоны для создания воздушной завесы и разрежения выталкиваемого облака до безопасной концентрации.

Результаты расчета поля скоростей воздуха позволяют определить вероятность образования застойных зон, в которых концентрация загрязняющих газов будет длительное время повышена и подобрать оптимальный режим проветривания выработки. Схема выработки представлена на рис. 1.

Модель

Решается трехмерная система уравнений Рейнольдса. Уравнение неразрывности

$$\frac{\partial P}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x_i}\left(\rho U_i\right)=0\,, \qquad (1)$$

уравнение импульса

$$\frac{\partial\left(\rho U_i\right)}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x_j}\left(\rho U_i U_j\right)=-\frac{\partial P}{\partial x_i}+\frac{\partial \tau_{ij}}{\partial x_j}\,. \qquad (2)$$

Компоненты тензора напряжений имеют вид

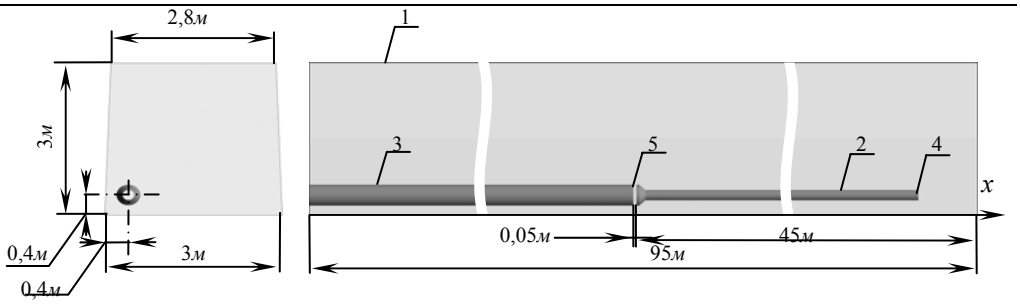


Рис. 1. Схема тупиковой выработки: *1 – выработка, 2 – трубопровод в рабочей зоне забоя d = 0,2 м, 3 – воздухопровод d = 0,4 м, 4 – открытый торец трубопровода d = 0,2 м, 5 – окно для сброса основной части потока воздуха на границе зон шириной 0,05 м*

$$\tau_{ij} = \mu_t \left(\frac{\partial v_i}{\partial x_j} + \frac{\partial v_j}{\partial x_i} \right). \qquad (3)$$

Течение предполагается изотермическим.

Для расчета коэффициента турбулентной вязкости μ_t использована k-ω модель, разработанная Уилкоксом [3], которая предполагает, что турбулентная вязкость связана с энергией турбулентности k и характерной частотой турбулентности ω следующим соотношением

$$\mu_t = \rho \frac{k}{\omega} \qquad (4)$$

Уравнения для k и ω соответственно имеют следующий вид:

$$\frac{\partial(\rho k)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_i}(\rho U_i k) = \frac{\partial}{\partial x_i}\left[\left(\mu + \frac{\mu_t}{\sigma_k}\right)\frac{\partial}{\partial x_i} k\right] + P_k - \beta' \rho k \omega \qquad (5)$$

$$\frac{\partial(\rho \omega)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_i}(\rho U_i \omega) = \frac{\partial}{\partial x_i}\left[\left(\mu + \frac{\mu_t}{\sigma_\omega}\right)\frac{\partial}{\partial x_i} \omega\right] + \alpha \frac{\omega}{k} P_k - \beta \rho \omega^2 \qquad (6)$$

Во всех приведенных уравнениях предполагается суммирование по повторяющемуся индексу.

P_k – скорость генерации энергии турбулентности вычисляемая, так же как и в стандартной k-ε модели. Модель использует следующие константы:

$$\beta' = 0.09,\ \alpha = 5/9,\ \beta = 0.075,\ \sigma_k = 2,\ \sigma_\omega = 2 \qquad (7)$$

Для описания течения в пристеночной области применяются поправки, рекомендованные Ментером [4]. На стенках предполагается прилипание воздуха, а граница, через которую воздух выходит из выработки принимается открытой.

Используется метод установления, то есть уравнения решаются до тех пор, пока значения переменных не перестают меняться со временем.

Система уравнений решается методом конечных объемов. Каждый объем представляет собой параллелепипед. Размеры параллелепипедов уменьшаются в местах подвода воздуха из воздуховода в выработку.

Результаты

В результате расчетов получено поле скоростей для трех значений ширины окна на границе зон: 0,05 м, 0,1 м и 0,15 м. Для каждого значения ширины окна

Таблица 1

Расходы воздуха через окно и трубопровод

Ширина окна	**Положение подвода воздуха**	**0.1[*атм.*]**	**0.15[*атм.*]**	**0.2[*атм.*]**	**0.25[*атм.*]**
0.05[*м*]	На выходе из открытого торца трубопровода	2,25	2,78	3,24	3,66
	На выходе из окна	5,71	7,01	8,11	9,07
0.1[*м*]	На выходе из открытого торца трубопровода	2,02	2,52	2,95	3,33
	На выходе из окна	8,50	10,46	12,11	13,55
0.15[*м*]	На выходе из открытого торца трубопровода	1,90	2,37	2,76	3,13
	На выходе из окна	9,91	12,20	14,16	15,86

Таблица 2

Объемные доли выработки областей с пониженной и повышенной скоростью

Ширина окна	**Скорость потока**	**0,1 [*атм.*]**	**0,15 [*атм.*]**	**0,2 [*атм.*]**	**0,25 [*атм.*]**
0,05 [*м*]	v < 0.2[*м/с*]	8.663%	6.908%	6.731%	2.283%
	v > 2[*м/с*]	13.175%	21.303%	29.546%	35.442%
0,1 [*м*]	v < 0.2[*м/с*]	7.439%	4.503%	3.250%	1.474%
	v > 2[*м/с*]	27.510%	37.199%	41.959%	45.847%
0,15 [*м*]	v < 0.2[*м/с*]	5.700%	3.414%	0.450%	0.923%
	v > 2[*м/с*]	29.598%	39.196%	52.144%	56.757%

на входе в воздуховод задавалась подача свежего воздуха, избыточное давление которого 0,1; 0,15; 0,2 и 0,25 атм.

Расходы воздуха через трубопровод и окно в кг/с для различных сочетаний избыточного давления и ширины окна приведены в табл. 1.

В каждом варианте расчетов в выработке возникают области со скоростью воздуха **v** меньше 0,2 м/с, в которых возможна повышенная концентрация загрязняющих газов и области со скоростью больше 2 м/с. Объемные доли выработки, занимаемые такими областями приведены в табл. 2.

Видно, что с увеличением расхода воздуха, которое связано как с избыточным давлением, так и с размерами окна величина областей с пониженной скоростью уменьшается, а размеры областей с повышенной скоростью растут.

Представляет интерес пространственное размещение областей с пониженной и повышенной скоростью. Проведенные расчеты поля скоростей позволяют определить их локализацию. Эти области имеют сложную пространственную конфигурацию. В основном области повышенной скорости наблюдаются в местах выхода потоков в выработку, а области пониженной скорости наблюдаются вблизи выхода из выработки и несколько ближе к груди забоя от места разворота потока воздуха втекающего через окно.

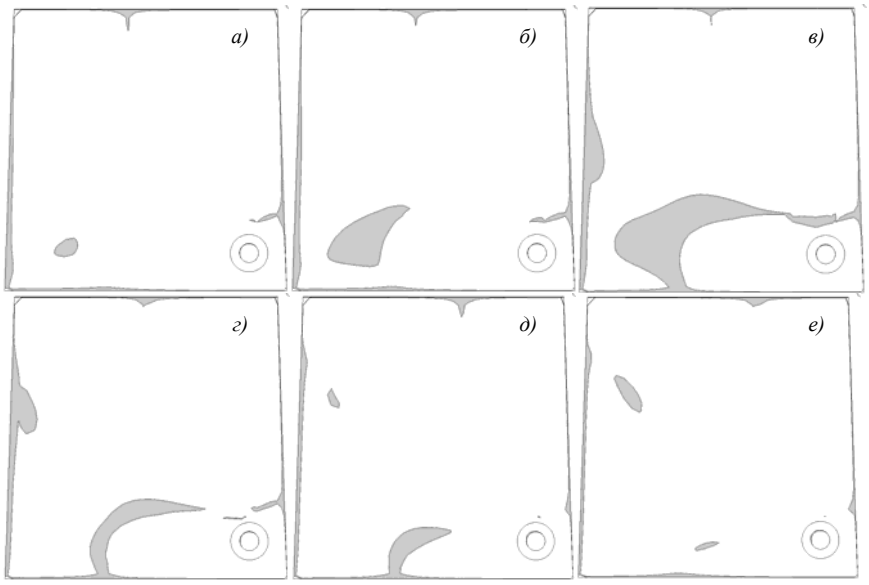


Рис. 2. Затемнены области, в которых скорость воздуха меньше 0,2 м/с для поперечных сечений выработки: *а) x = 84,30 м, б) x = 84,45 м, в) x = 84,95 м, г) x = 85 м, д) x = 86 м, е) x = 87 м*

Для варианта с избыточным давлением 0,25 атм. и размером окна 0,1 м часть выработки, занимаемая такими областями низких скоростей вблизи места разворота (x = 79,5 *м*), приведена на рис. 2.

Очевидно соотношение размеров трубопровода, избыточного давления и размера окна должно выбираться таким образом, чтобы области пониженных скоростей не попадали в облако загрязняющих газов, первоначально возникшее в забое.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ши Д.* Численные методы в задачах теплообмена: Пер. с англ. – М.: Мир, 1988.
2. *Флетчер К.* Вычислительные методы в динамике жидкостей М.: Мир, 1991.
3. *Wilcox D.C.* Multiscale model for turbulent flows. In AIAA 24th Aerospace Sciences Meeting. American Institute of Aeronautics and Astronautics, 1986.
4. *Menter F.R.* Two-equation eddy-viscosity turbulence models for engineering applications. AIAA-Journal., 32(8), 1994.

Коротко об авторах

Каменецкий Е.С. Чупин А.В. – РСО-Алания, г. Владикавказ.

© В.А. Дмитриенко, С.А. Сущик, О.Ю. Казак, 2006

УДК 691.021.4(06)

В.А. Дмитриенко, С.А. Сущик, О.Ю. Казак

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГИДРАТАЦИИ БЕТОННОЙ СМЕСИ В КРЕПИ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ РАННИХ СРОКАХ ТВЕРДЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Семинар № 14

Использование модифицированных растворов и бетонов в различных областях строительства получает все большее распространение. В значительной мере этому способствуют многочисленные исследования влияния различных добавок на процессы структурообразования растворов и бетонов, что позволяет получать составы с уникальными свойствами. Анализируя результаты этих исследований можно отметить, что в большинстве случаев целью работ является получение составов с макси-мальной прочностью в ранние сроки твердения.

Особенности конструкций, технологии возведения и условий работы монолитных бетонных крепей подземных сооружений, в большинстве случаев требуют значительных затрат труда, времени и финансовых средств, поэтому разработка новых ресурсосберегающих технологий крепления, является весьма актуальной задачей. Однако, в этом случае возникает необходимость тщательного контроля свойств смесей для оценки и прогнозирования несущей способности бетонных крепей подземных сооружений в самые ранние сроки твердения.

Твердение многокомпонентных веществ на основе портландцементов – весьма сложный процесс, зависящий не только от состава бетона и качества его компонентов, но и целого ряда внешних факторов, таких, например, как температура и влажность окружающего воздуха, способ и плотность укладки, обводненность и давление массива пород и т.д. Влияние этих факторов на свойства затвердевшего бетона неоднозначно, но еще более сложные изменения происходят в ранние сроки гидратации смеси.

Определение свойств бетонов даже в лабораторных условиях весьма сложный, дорогостоящий и трудоемкий процесс, а во время интенсивного изменения характеристик твердеющих бетонов – тем более. Поэтому задача осуществления мониторинга изменения свойств бетона в процессе твердения, особенно в ранние сроки гидратации и непосредственно в конструкциях подземных сооружений, является весьма важной и своевременной.

Анализируя современные методы и средства неразрушающего контроля свойств бетона, можно отметить, что подавляющее большинство из них предназначено для определения проч-ностных характеристик. В то время как для расчета сложного напряженно-деформированного состояния строительных конструкций с использованием современных программных комплек-

сов, требуется знание упругих характеристик материалов. Средства же определения упругих, плотностных, деформационных и реологических свойств бетонных смесей, которые необходимы для оценки давления на опалубку, а затем и несущей способности бетонной крепи во время твердения, практически отсутствуют.

В связи с этим на кафедре «ППГСиСМ» Шахтинского института ЮРГТУ (НПИ) в настоящее время проводятся работы по определению простых, надежных и эффективных методов неразрушающего контроля свойств бетона непосредственно в конструкциях, а также разработки методик исследований механических и реологических свойств твердеющих составов. Поскольку подавляющее большинство этих методов косвенные, то возникает необходимость построения эталонных зависимостей, по которым затем определяются требуемые параметры. Учитывая качественные и количественные характеристики компонентов смесей, условия строительства и твердения бетонов, таких зависимостей необходимо построить десятки.

Наибольшее распространение в практике неразрушающего контроля качества бетонных и железобетонных конструкций, получил ультразвуковой метод, основанный на изменении скорости прохождения ультразвуковой волны в зависимости от прочности бетона. Однако, эталонные зависимости прочности от скорости прохождения ультразвуковой волны на ранних стадиях твердения, а тем более – на период перехода состава из пластичного состояния в твердое и, к тому же, учитывающие внешние воздействия, отсутствуют. Кроме этого, в результате предварительных экспериментальных исследований установле-но изменение указанной зависимости при введении модифицирующих добавок в состав бетонов, при изменении условий твердения и состояния испытываемой поверхности, что требует в каждом конкретном случае построения тарировочных графиков, учитывающих ряд факторов. Также установлено, что до перехода в твердое состояние скорость прохождения ультразвука в составе зависит от надежности контакта датчика с испытываемым материалом, что увеличивает вероятность ошибок и поэтому требует многократного повторения опытов.

Не менее интересным и эффективным на наш взгляд, особенно в период перехода из пластичного состояния в твердое, является метод определения свойств механических смесей минералов по изменению их электрического сопротивления, широко применяемый при электроразведке.

Для оценки точности и выбора наиболее эффективного метода, при выполнения всего комплекса исследований, потребуется разработка целого ряда методик подготовки образцов и проведения измерений. Причем для каждого образца необходимо определять скорости прохождения продольной и поверхностной ультразвуковой волны, удельного и кажущегося удельного электрического сопротивления, модулей упругости и общей деформации, коэффициентов поперечных деформаций и бокового давления, а также пределов прочности на сжатие, растяжение, изгиб и срез образцов растворов и бетонов в различные сроки твердения. Кроме этого, большую часть приведенных параметров необходимо исследовать как минимум на трех образцах. Если еще учесть, что испытания нужно провести для нескольких партий вяжущих трех цементных заводов, да еще и с различной дозировкой добавок, то в итоге получим, что необходимо провести несколько десятков тысяч измерений в строго регламенти-

рованные интервалы времени. Нетрудно представить какие колоссальные затраты труда потребуются в этом случае, если не автоматизировать процессы сбора, систематизации и обработки первичной исследовательской информации.

В качестве примера рассмотрим комплекс исследований по разработке эффективных составов бетонов, для устройства тонкослойных конструкций при пониженных температурах, выполненный по заданию одной из строительных организаций. Сложность исследований заключалась в необходимости установления периода времени, оптимального для механической шлифовки поверхности бетона. Причем необходимо было разработать методику исследований механических свойств бетона, позволяющую четко, без нарушения конструкций определять этот интервал при изменении температуры на 20 ^{o}C, так как в ноябре в нашем регионе ночная температура была –3 ^{o}C, а днем она повышалась до +17 ^{o}C.

Для решения поставленных задач необходимо было определять четыре параметра в течение семи интервалов времени, для пяти значений температур, семи добавок и для цементов трех заводов. Всего было изготовлено 730 образцов кубов бетона, на которых произведено почти 12 тысяч измерений. Кроме этого систематически выполнялся стандартный комплекс испытаний качества используемых цементов и изменения их основных характеристик во времени.

В отведенный срок 60 дней, ни одному коллективу из четырех человек, этот объем работ не по силам без использования информационных технологий. Поэтому до начала исследований подготовлен комплект приборов для неразрушающего контроля строительных материалов, состоящий из: ультразвукового тестера УК-1401; измерителя прочности бетона МГ-4+; влагомера МГ-4, а также разработана база данных и приложение, которые позволяли хранить, систематизировать и обрабатывать получаемую информацию. Подготовка приборов заключалась в организации автоматизированного управления ими с помощью микроконтроллера AT90S2313 фирмы Atmel по схеме, приведенной на рис. 1.

Применение ультразвукового тестера УК-1401 для получения первичной измерительной информации при неразрушающем контроле прочностных свойств бетонов требует из-за конструктивных особенностей прибора непосредственного участия человека для сохранения каждого полученного значения времени (или скорости) распространения поверхностных ультразвуковых волн в образце и для передачи накопленных данных через инфракрасный канал связи с компьютером.

При небольших временных интервалах между измерениями из-за ограниченной емкости памяти прибора возможно ее относительно быстрое переполнение, а, значит, возникнет необходимость перенести данные на жесткий диск компьютера.

Однако, при проведении лабораторных исследований кинематики структурообразования нужно получать показания тестера на протяжении нескольких часов. Также, во избежание погрешностей при измерении, необходимо обеспечить постоянное усилие давления на ультразвуковые преобразователи прибора. Это означает, что тестер должен быть стабильно закреплен на образце и вмешательство извне нежелательно.

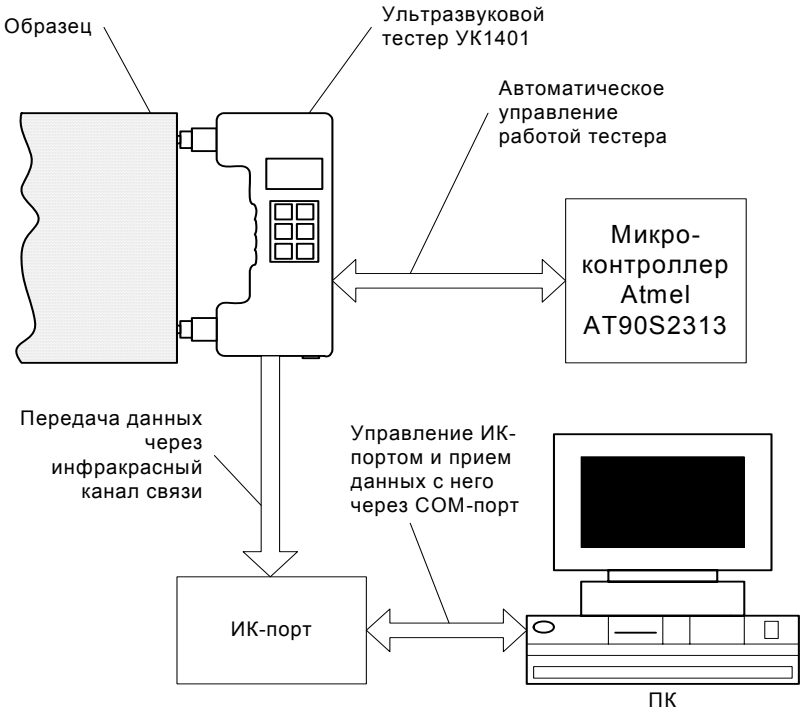


Схема управления измерительным прибором

В связи с этим для автоматизации управления тестером УК-1401 использован микроконтроллер AT90S2313, который достаточно прост в использовании и программировании, экономичен с точки зрения потребления энергии, обладает мощным набором инструкций и имеет невысокую стоимость. При этом не потребуется вмешательство в схему прибора УК-1401. Микроконтроллер имитирует работу пользователя с клавиатурой, контакты которой выводятся на специальный разъем. Отслеживая получение каждого очередного значения измеряемой величины, управляющее устройство может, например, сохранять в приборе только одно из серии трех-пяти (по выбору пользователя) значений, чем может быть достигнута экономия памяти. Когда же все ячейки памяти тестера УК1401 заполнены, микроконтроллер автоматически инициирует передачу собранных данных на жесткий диск компьютера для их накопления, долговременного хранения и обработки.

Сбор полученных данных производится при помощи поставляемого с тестером УК-1401 программного обеспечения, представляющего собой модуль на языке Visual Basic, который встраивается в пакет электронных таблиц Microsoft Excel, входящий в состав Microsoft Office. Аналогично организовывалась работа влагомера и измерителя прочности бетона.

Массив значений, переданный приборами, сохранялся в ячейках электронных таблиц в форме, достаточно удобной для дальнейшей обработки.

Кроме указанных выше характеристик, в процессе исследований осуществлялось измерение набора таких пара-

метров, как пластическая и контактная прочность, скорость распространения продольной звуковой волны, прочность образцов на одноосное сжатие, определяемых как стандартным, так и склерометрическим методами, причем некоторые из этих величин измерялись непосредственно, другие же, в свою очередь, рассчитывались. Поэтому формировался еще целый ряд таблиц. Таким образом, на первоначальном этапе исследований получались таблицы, отображающие зависимости изменения вышеперечисленных величин от таких факторов, как температура, время твердения и ряда других. Необходимость учета целого набора этих показателей увеличивает объем получаемых данных. То есть, в результате опытов были получены большие многомерные массивы числовых значений различных параметров образцов. Поэтому для хранения и обработки результатов опытов решено было использовать реляционную СУБД, которая позволила бы не только хранить большие объемы полученных экспериментальных данных, но и гибко ими манипулировать. В качестве СУБД для данной системы была выбрана Microsoft Access, обладающая всеми необходимыми функциональными возможностями применительно к нашей задаче, и, вместе с тем, проста в изучении, доступна и может быть освоена пользователями в кратчайшие сроки. Ввод в базу данных и обработка результатов исследований осуществлялась при помощи приложения, разработанного в среде Borland C++ Builder. Графический интерфейс пользователя системы позволяет визуально представить динамику изменения измеренных в лаборатории величин на графиках, по которым затем получались корреляционные зависимости прочностных свойств бетонов от исследуемых параметров в различных условиях твердения. На основании этих зависимостей были разработаны рекомендации по контролю свойств модифицированного бетона неразрушающими методами и порядка определения интервала времени, оптимального для механической обработки поверхности бетона.

Коротко об авторах

Дмитриенко В.А. – кандидат технических наук, доцент кафедры «Подземное, промышленное, гражданское строительство и строительные материалы»,
Сущик С.А. – аспирант кафедры «Подземное, промышленное, гражданское строительство и строительные материалы»,
Казак О.Ю. – студент кафедры «Математика, информационные системы и технологии»,

Шахтинский институт (филиал) Южно-Российского государственного технического университета (НПИ).

© Е.В. Клюева, А.В. Клюев, В.А. Клюев, 2006

УДК 65.012.45

Е.В. Клюева, А.В. Клюев, В.А. Клюев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

Семинар № 14

Современный уровень организации совместного бизнеса группы фирм требует создания специализированного аналитического центра для мониторинга и визуализации оперативной информации руководителям служб о конкурентах и состоянии дел в каждой фирме. Рейтинговая оценка финансового состояния организации проводится часто и является необходимым инструментом внутрихозяйственного и межхозяйственного сравнительного анализа денежных потоков деятельности и оценки инвестиционной привлекательности.

Предприниматели (старательская артель, финансовая промышленная группа, совместное предприятие), ведущие добычу сырья и перерабатывающие концентраты до самой высокой степени готовности – изделий массовой торговли, должны спрогнозировать изменение горно-произво-дственных условий и рассчитать величину изменения издержек, которую следует ожидать, чтобы предусмотреть ее в рыночной цене товара.

Исследование многофакторных зависимостей в характеристиках рисков горнорудных проектов по структурам затрат помогает принятию своевременных инвестиционно-проектных и реинжиниринговых решений, так как позволяет спрогнозировать значения допустимого уровня рисковых затрат и состояний целей оперативных решений. Компромиссный уровень риска соответствует определенному балансу между ожидаемой выгодой и угрозой потерь и требует серьезной аналитической работы по выделению и оценке стартового уровня риска и финального риска, учитывающих проведение антикризисных мероприятий в условиях неустойчивого рынка, например, соблюдая неравенство

$$\sum_i \sum_j \sum_k (aQ - bQ^2 - CF - ACV * Q) \geq$$
$$\geq \sum_i \sum_j \sum_k (1 + \beta_{ijk})(A + T + K + D + C_1 + C_2)$$

где i – число наименований экономических зон ответственности; j – число наименование нормативных параметров бизнеса; k – число расходных параметров бизнеса; a – линейный коэффициент влияния рынка; b - нелинейный коэффициент влияния рынка; Q – объем производства товаров; CF – объем реализации товаров; ACV – себестоимость товара; β - коэффициент запаса выживаемости фирмы; A – амортизация средств; T – размеры налогов; K – выплаты процентов за кредит; D – выплаты дивидендов по акциям; C_1 – выплата зарплаты; C_2 – оплаты затрат посредникам.

Особенность ценообразования на продукцию горнодобывающих предприятий обусловлена тем, что деятельность таких предприятий связана с разработкой недр. Функционирование такого рынка тесно связано с рациональным использованием местных ресурсов, с деятельностью федеральных, регио-

нальных и местных органов управления, с формированием механизма налогообложения на всех уровнях управления, который часто зависит от обеспечения режима приграничного сотрудничества и защиты интересов местного населения и всей инфраструктуры.

В рыночном логистическом пространстве концентрирования производства и эффективного распределения товаров резко повысились требования к соблюдению целого ряда условий в сложной деятельности фирм: разработка производственных планов по использованию всего спектра продукции, работ и услуг; в коммерческих планах предусматривается закупка и доставка сырья, концентратов, материалов и готовых товаров в сроки и по международным схемам сбыта; для инвестиционных планов составляются долгосрочные бескризисные способы по направлениям вложения собственного и заемного капитала; в финансовых планах многократно оцениваются прибыль и доходы по направлениям бизнеса; в планах по труду и социальному развитию персонала учитываются реальные ситуации и прогнозы состояний среды (инфляцию, экономическую активность, уровень доходов участников) и ресурсов.

Поэтому и возникла проблема создания моделирующих информационных центров как аналитических центров и как средств поддержки принятия решений менеджеров на всех уровнях корпоративного управления бизнес-процессами на основе методов инжиниринга, реструктуризации и контроллинга с использованием современных информационных технологий [1].

Работы по созданию программных блоков информационных систем для этого центра потребовали систематизации требований в планировании деятельности производственных и торговых фирм, уточнения архитектуры логической структуры профессиональной деятельности и создания технической методики и стандартную спецификацию работы служб по производству, маркетингу, логистике и финансовым вопросам учета и управления фирмой.

Обычно система управления реструктуризацией объединениями фирм на основе горных производств использует операционно-объектную методологию и допускает глобальное управление и контроля процессами бизнеса за качеством и эффективностью работы структурных подразделений внутри и вне фирмы [2]. Организации сетей на основе такого подхода требует многоуровневой организации клиент-сервер, файл-серверов, специализированных серверов и файл-менеджеров на основе IDEF-технологии и поддержки принимаемых решений с помощью систем Platinum BPWin .

В этом направлении был изучен и применен опыт фирмы Эйтекст по использованию «Case-аналитик 1.1» для моделирования функциональных потоков действий по инжинирингу. Эта технология основана на реализации известных моделях SADT-техно-логии (США): функционального моделирования - IDEF0, организация внут-ренних информационных потоков - IDEF1, наполнение структур реляционных блоков – IDEF1X, организация динамики сетевых потоков – IDEF2, организация последовательности опе-раций и оформления документации - IDEF3, объектное ориентирование структур и связей процессов - IDEF4, оценка состояний, движения и развития системы - IDEF5 [2].

Создаваемая корпоративная информационная сеть требует выполнения подготовительных работ: для совместного руководства по поиску альтернативных решений составление сетей учета, прогноза и подготовки предложений;

на основе оперативной аналитической и экспертной экспертизы определение ресурсов бизнеса, сроков осуществления коммерческих операций; оценки состояния дел внутри фирмы и на всем окружении деятельности ее на рынке. Такая деятельность должна предусмотреть программы обработки информации, включая расчеты и создание аналитических обзоров, построение графиков и моделей, создание специальных модулей, серверов и браузеров. Для функционирования этих поддерживающих материалов в реальном пользовательском пространстве фирм необходимы современные операционные системы на базе моделей, сценариев расчета, таблиц и графиков. В алгоритмах должны быть задействованы известные и новые предметные модели имитации с решением задач позиционирования, составления матриц состояний, использованием функ-ций инцидентности, переходов и разметки, определения времени и условий перехода. Для оперативного получения результата поиска в подобном программном продукте возможно использование нечетких множеств и нечеткой кластеризации в оценочных сетях Петри [2].

Разрабатываемая корпоративная сеть может включать одиночные места, групповые и территориальные вычислительные узлы сети. Если групповая сеть использует несколько серверов с базами данных, то разнесенные территориальные сети с функционированием без перегрузок в процессах должны использовать многоуровневую архитектуру: файл-сервер с загрузочным модулем имеющим доступ через код; клиент-сервер для организации оперативной работы с приложениями (для клиентов, по соблюдению прикладной логики, для работы с удаленным специальным сервером); для работы с сетями Intranet и Internet оборудуется браузер с гибкой сегментацией приложений по узлам сети (Web-сервер, сервер баз данных, сервер приложений и сервер динамических страниц). Вся информационная сеть в режиме обработки транзакций должна оперативно передавать и допускать обработку пакетов: информационно-справочная часть системы работать с гипер-текстовыми и географическими удаленными информационными подсистемами; офисная информационная система должна использовать управление всем документооборотом и допускать автоматизированное делопроизводство. Особая роль отводится системе поддержки принятия решений, в которой осуществляется вся оперативная связь аналитиков с базами данных, когда ведется аналитическая обработка и подготавливаются решения и функционируют необходимые элементы и блоки экспертных систем.

Для моделирования сценариев бизнес-процесса горно-промышлен-ных рыночных отношений на основе унифицированных процессов работы электронных сетей нами предусмотрена подготовка планов итерации каждого состояния в деловых отношениях участников бизнеса. Отдельные интерфейсы информационных систем объединены в диаграммы и пакеты диаграмм, которые позволят обеспечить комфортную работу с соблюдением методологии DATERUN в режиме функционирования моделей

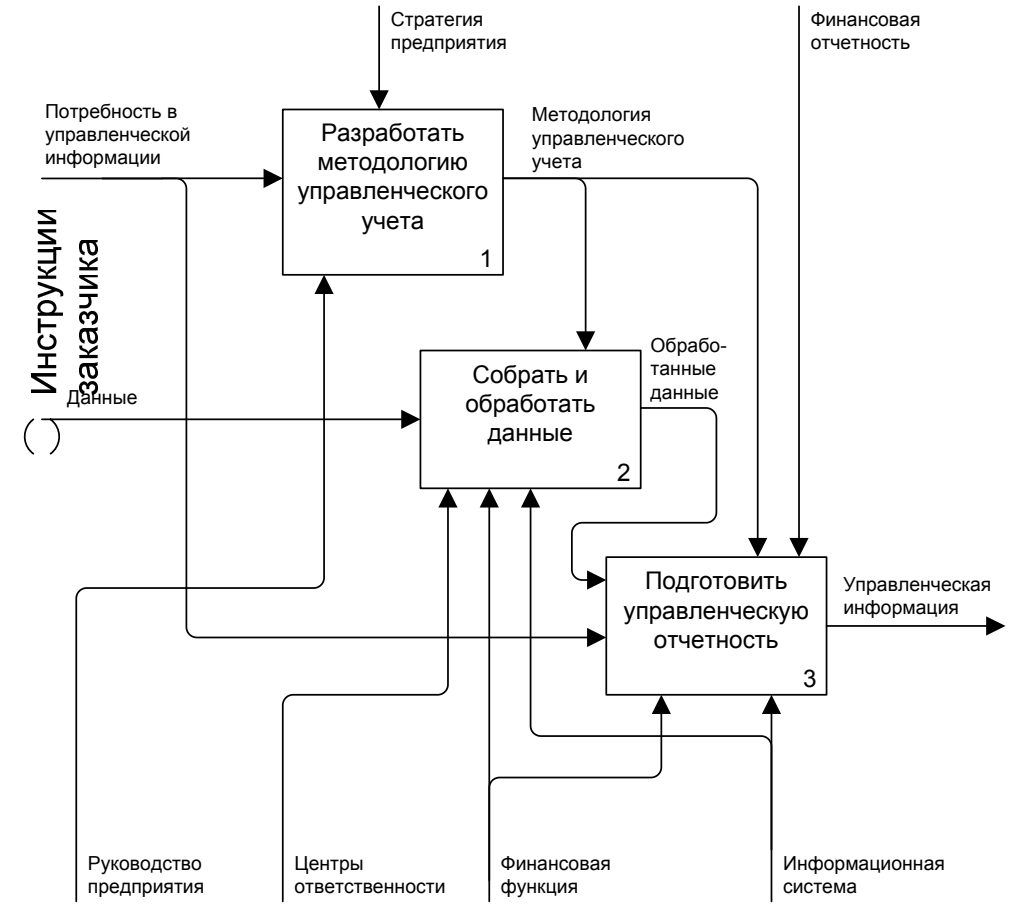
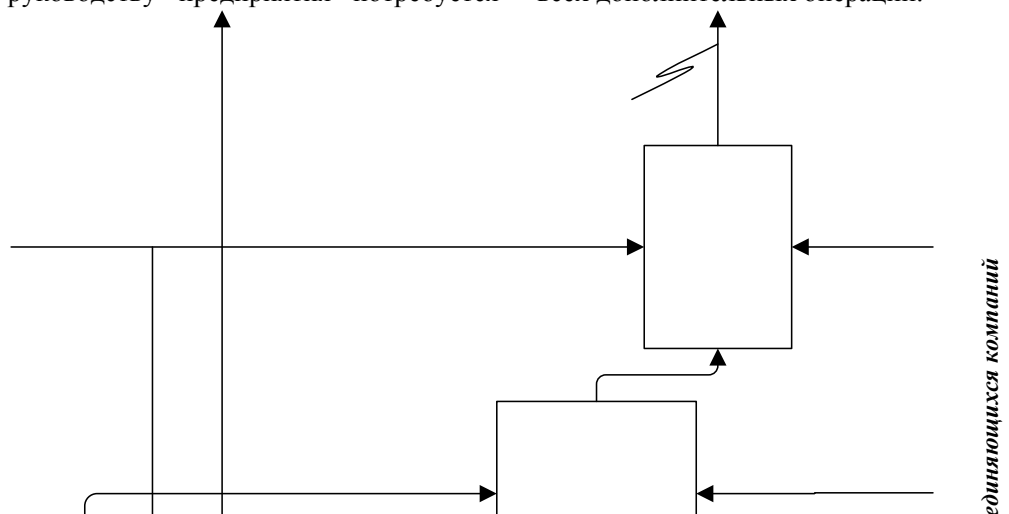


Рис. 1. Пример IDEF0-диаграммы модели для моделирования управленческого учета

В качестве инструмента для оценки состояния управленческого процесса нами разработаны сценарии, диаграммы оценок и мониторинга текущего и прогнозного состояния показатели конкурентоспособности зон ответственности предприятия и его всех посреднических служб по затратам, доходам, прибыли и инвестициям. Все расчеты выполняются на таблицах EXEL с использованием сценария функционирования фирм [2].

В условиях жесткой конкуренции руководству предприятия потребуется организация учета оперативной информации для принятия ответственных управленческих решений. Для целостного представления о таком бизнес-процессе необходимо использовать зарубежный опыт методологии функционального моделирования IDEF0 – IDEF5 и программные приложения BPWin 1.8.0. На схеме (рис. 1) представлена одна из многих моделей организации работы управленческих служб холдинга.

В модели требуется уточнить списки всех дополнительных операций.



единяющихся компаний

конструируемых потоков и поддержкой имитационного режима в рамках ISO-12207 [1].

В инструментальном и институциональном плане в кооперации бизнеса уже используется опыт большого арсенала методов и механизмов, связанных с обменом информацией, обменом формами кооперативных мероприятий, в создании экспортных объединений, в использовании виртуального бизнеса, на которых осуществляются виртуальные покупки, банковские операции, оперативное обучение, виртуальные ярмарки и электронная торговля. Модульные коммерческие сети позволяют объединить системных партнеров с явно выраженной ориентацией на ключевые сегменты рынка. Добиваться низкой частоты сменяемости партнеров по кооперации, ограничивать сроки существования объединений и быть в большой зависимости от партнеров по сети, когда требуется строгость в распределении многих рисков с целью получения плановых конкурентных рангов в результатах по инвестициям, по видам деятельности и по местам затрат и доходов.

В центрах моделирования системный и предметный аналитики самостоятельно разрабатывает блоки внут-ренней и внешней информации с готовыми вариантами шаблонов аналитических процедур руководящих решений и отвечают за эффективность визуальных представлений, ориентированных на менталитет обслуживаемых лиц, принимающих решения. В составе программ управленческого блока аналитического центра должны быть процедуры учета и контроля организационной, производственной, управленческой, финансовой и инвестиционной деятельности.

Например. В блоке *1*: Необходимо определить стратегию управленческого учета. Оценить имеющиеся ресурсы. Разработать приемы и методы учета. В блоке *2* аналитик должен получить и ввести данные. Подтвердить правильность данных. Обработать данные специалисту. В блоке *3*: Подготовить отчетность по центрам ответственности. Сделать сводную отчетность на основе консолидации данных центров. Подготовить отчетность по требованию каждого руководителя зон ответственности.

Известно, что холдинг, если владеет 90 процентами акций дочерней компании, может ее поглотить и упростить систему управления. Это можно увидеть и отследить на другой модели для моделирующего центра (рис. 2). Фирмы часто сталкиваются с проблемой осуществления инвестиционных операций за рубежом, поэтому организуют многоходовые операции по созданию дочерних компаний, используя временные объединения. Такую операцию успешно выполняют отечественная фирма-нови-чок с зарубежной специализированной консалтинговой фирмой в стране, где нет трудных законодательств, например в Австралии. Опытная фирма создает холдинг в своей стране, а затем перепродает российской фирме-заказчику и впоследствии осуществляет от него доверительное управление (как член совета директоров холдинга). Таким образом, выстраивают все трудные задачи управления: осуществить внесение в холдинг пакетов акций дочерних компаний для заказчика; осуществить покупку дополнительных пакетов акций у дочерних компаний (или произвести повышение их уставного капитала); наладить механизмы перевода средств дочерних компаний и их консолидации на счетах холдинга. Это довольно сложный процесс предлагается решать при помощи создаваемых моделей IDEF0 (рис. 2).

Кроме рассмотренных моделей центр моделирования - аналитический центр создает модели бизнес-процес-са сбыта, снабжения, сервиса и распределения, как для внутреннего использования, так и для партнеров по бизнесу. В техническом обеспечении центра должны использоваться серверное оборудование, рабочие станции, групповые и персональные прин-теры, факсимильные аппараты и мобильные средства связи, блоки программного обеспечения общего и специального назначения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Вебер А.В., Данилов А.Д., Шифрин С.И.* KNOWLEDGE-технологии в консалтинге и управлении предприятием – СПб: Наука и Техника, 2003. – 176 с.

2. *Клюев В.А., Клюев А.В.* Формирование системы логистических потоков в расчетах параметров горного проекта/ Горный информационно-аналитический бюллетень, МГГУ, 2005,10. С.209-214.

Коротко об авторах

Клюева Е.В. – инженер,
Клюев А.В. – старший преподаватель,
Клюев В.А. – кандидат технических наук, доцент,
Тихоокеанский ГУ

Д И С С Е Р Т А Ц И И

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	*Название работы*	*Специальность*	*Ученая степень*
ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
СААКЯН Рафаель Оксенович	Обоснование параметров податливой армировки вертикальных стволов для условий деформирующегося породного массива	25.00.22	к.т.н.
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА СО РАН			
СЕРЯКОВ Александр Викторович	Влияние массовых взрывов на распределение динамических явлений и афтершоков Кочуринского землетрясения в Горной Шории	25.00.20	к.т.н.