

Появление и динамика перехода газовой фазы при увеличении температуры

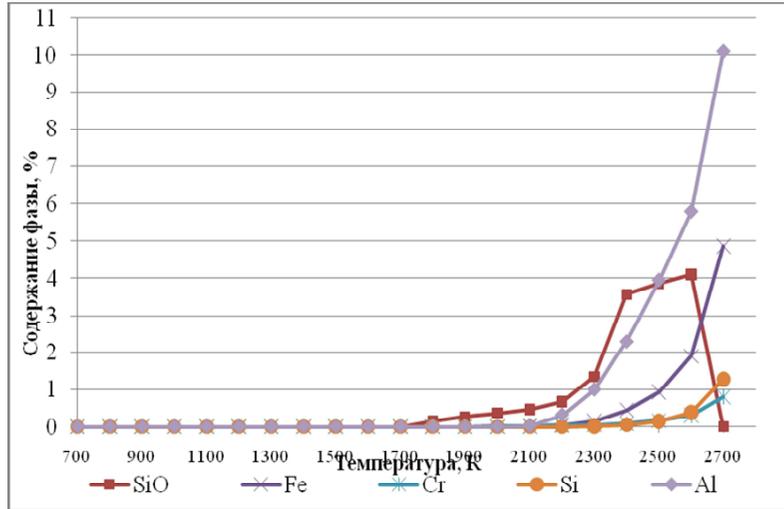


Рисунок 6.

Таким образом данные расчета с использованием ПК «АСТРА-4» находятся в согласии с литературными данными дифференциально-термического анализа и могут в полной мере охарактеризовать все физико-

химические процессы, проходящие при нагревании в шихтовых материалах при выплавке комплексных ферросплавов, таких как ферросиликоалюминий и алюмосиликохром.

УДК 531.36

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ РОБОТОВ ПРИ ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩИХ ВОЗМУЩЕНИЯХ

Ж.Б. ЖУМАДИЛОВА, Л.Н. ЛЕЩЕВА

(г. Астана, Казахский Гуманитарно-Юридический Университет, г. Темиртау, КГИУ)

Математические модели манипуляционных роботов представляют собой сложные системы нелинейных дифференциальных уравнений. Модели управления, основанные на теории линейных систем, не могут быть эффективно использованы для управления роботами. Нелинейные методы управления часто оказываются несостоятельными в задачах управления роботами, так как для их применения необходимо располагать математической моделью, которая очень точно воспроиз-

водит динамику робота. Поскольку разработка точной модели сопряжена с большими трудностями, то исследование устойчивости «возмущенного» решения представляется практически важной задачей. В частности, многие неучтенные факторы при составлении уравнения движения робота можно отнести к постоянно действующим возмущениям (п.д.в.).

Здесь рассматривается устойчивость манипуляционных роботов при п.д.в., малых в среднем и исчезающих на бесконечности.

1. Постановка задачи. Уравнения движения манипуляционного робота имеет вид:

$$I(\varphi)\ddot{\varphi} + I(\dot{\varphi})\dot{\varphi} - \partial T / \partial \varphi + G(\varphi) = Q \quad (1)$$

где $G(\varphi) = (\partial \Pi(\varphi) / \partial \varphi_1, \dots, \partial \Pi(\varphi) / \partial \varphi_n)^*$,

$\partial T / \partial \dot{\varphi} = (\partial T(\varphi) / \partial \dot{\varphi}_1, \dots, \partial T(\varphi) / \partial \dot{\varphi}_n)^*$;

$T = 1/2 \dot{\varphi} * I(\dot{\varphi}) \dot{\varphi}$ – кинетическая и

$\Pi = \Pi(\varphi)$ – потенциальная энергия;

$I(\varphi)$ – положительно – определенная матрица;

$\varphi = (\varphi_1, \dots, \varphi_n)^*$ – обобщенные координаты;

$Q = (Q_1, \dots, Q_n)^*$ – обобщенные силы.

В качестве приводов используются электрические двигатели постоянного тока с независимым возбуждением. Приведенный момент инерции I_{nk} и приведенный момент сил M_{nk} – заданные функции угла поворота якоря электродвигателя. Обозначим индуктивность обмоток возбуждения и

якоря через L_{Bk} , $L_{як}$; взаимную индуктивность M_k ($dM_k / d\varphi_k = N_k = const$); токи в обмотках возбуждения и якоря соответственно через i_{Bk} ($i_{Bk} = const$) и $i_{як}$. Тогда уравнения Лагранжа-Максвелла примут вид:

$$d / dt(\partial L / \partial \dot{\varphi}_k) - \partial L / \partial \varphi_k = -M_{nk}, \quad d / dt(\partial L / \partial \dot{i}_{як}) = u_k - i_{як} R_{як}, k = \overline{1, n}, \quad (2)$$

где $L = 1/2 \Sigma (L_{Bk} i_{Bk}^2 + L_{як} i_{як}^2 + 2M_k i_{як} i_{Bk} + I_{nk} \dot{\varphi}_k^2)$ – функция Лагранжа-Максвелла;

u_k – напряжение, приложенное к обмоткам якоря (управление);

$R_{як}$ – сопротивление этой обмотки.

Учитывая передаточное число редуктора $m_k = \varphi_k : \dot{\varphi}_k$ и закон сохранения количества энергии $Q_k \dot{\varphi}_k = M_{nk} \dot{\varphi}_k$, уравнение (2) можно представить в виде:

$$d / dt(\partial L / \partial \dot{\varphi}_k) - \partial L / \partial \varphi_k = -M_{nk}, \quad d / dt(\partial L / \partial \dot{i}_k) = u_k - i_k R_k, k = \overline{1, n}, \quad (3)$$

где $L = 1/2 (i * L_1 i + 2h(\varphi) i + \varphi * L_2(\varphi) \dot{\varphi})$,

$L_1 = \text{diag}\{L_{я1}, \dots, L_{яn}\}$;

$L_2 = \text{diag}\{I_{n1} m_1^{-1}, \dots, I_{nn} m_n^{-1}\}$;

$h(\varphi) = (M_1 i_{B1}, \dots, M_n i_{Bn})^*$

Тогда уравнение движения манипуляционного робота вместе с уравнениями приводов (3) имеет вид:

$$I(\varphi)\ddot{\varphi} + I(\dot{\varphi})\dot{\varphi} - \partial T / \partial \varphi - K R^{-1} (v u - L_1 di / d\varphi - k\varphi) - 1/2 L_2(\varphi) \dot{\varphi} + G(\varphi) = 0 \quad (4)$$

где $K = \partial h(\varphi) / \partial \varphi$, $I(\varphi) = I(\varphi) + L_2(\varphi)$,

$L_2 = \text{diag}\{I_{n1} m_1^{-2}, \dots, I_{nn} m_n^{-2}\}$;

$L_1 = \text{diag}\{L_{я1} m_1^{-1}, \dots, L_{яn} m_n^{-1}\}$;

$h(\varphi) = (M_1 i_{B1} m_1^{-1}, \dots, M_n i_{Bn} m_n^{-1})^*$,

$v = \text{diag}\{m_1^{-1}, \dots, m_n^{-1}\}$;

$R = \text{diag}\{R_1 m_1^{-1}, \dots, R_n m_n^{-1}\}$.

Возмущенное движение манипуляционного робота примет вид:

$$I(\varphi)\varphi + I(\varphi)\varphi - \partial T / \partial \varphi - kR^{-1}(v_i - L_i di / dt - k\varphi) - 1/2L_2(\varphi)\varphi + G(\varphi) = \Gamma(t, \varphi, \varphi) \quad (5)$$

где $\Gamma(t, \varphi, \varphi) = (\Gamma_1(t, \varphi, \varphi), \dots, \Gamma_n(t, \varphi, \varphi))^*$ – п.д.в., малые в среднем и исчезающие на бесконечности, т.е. они малы в среднем и удовлетворяют условиям:

$$\int_{t_0}^t |\Gamma_s(\tau, \varphi, \varphi)| d\tau(\rho), \quad s = 1, n, \quad \rho > 0 \quad (6)$$

Задача. Требуется получить условия стабилизируемости манипуляционных роботов при п.д.в., малых в среднем и исчезающих на бесконечности.

Рассмотрим сначала условия устойчивости положения равновесия $(\varphi, \varphi_0 = 0, i^0 = 0)$ системы без возмущения (4) с помощью управления вида:

$$u = v^{-1} [L_i di / dt - RkK^{-1}C(\varphi - \varphi^0) + RK^{-1}G(\varphi)] \quad (7)$$

где C, R – положительно – определенные матрицы.

Тогда система (4) примет вид:

$$I(\varphi)\varphi + I(\varphi)\varphi - \partial T / \partial \varphi + kR^{-1}k\varphi + C(\varphi - \varphi^0) - 1/2L_2(\varphi)\varphi = 0 \quad (8)$$

Функцию Ляпунова возьмем в виде

$$V(x) = 1/2\varphi * I(\varphi)\varphi + 1/2(\varphi - \varphi^0) * C(\varphi - \varphi^0). \quad (9)$$

Полная производная по t от функции $V(\varphi, \varphi)$ в силу систем (4) будет равна

$$\begin{aligned} V(\varphi, \varphi) &= \varphi * I(\varphi)\varphi + 1/2\varphi * I(\varphi)\varphi + \varphi C(\varphi - \varphi^0) = \\ &= \varphi * [-I(\varphi)\varphi + \partial T / \partial \varphi - KR^{-1}K\varphi - C(\varphi - \varphi^0) + 1/2L_2(\varphi)\varphi] + \\ &+ 1/2\varphi * I(\varphi)\varphi + \varphi * C(\varphi - \varphi^0) = -\varphi^0 * KR^{-1}K\varphi \leq 0 \end{aligned} \quad (10)$$

Далее заметим, что в некоторой области $\Omega_1 \subseteq \Omega$:

$$V(\varphi, \varphi) \geq C_1^2 \|x\|^2, \quad x = (\varphi - \varphi^0, \varphi), C_1 = \text{const} > 0 \quad (11)$$

и

$$\|\text{grad} V\| = \left\| \begin{matrix} I(\varphi)\varphi \\ C(\varphi - \varphi^0) \end{matrix} \right\| \leq C_2^2 \|x\|, \quad C_2 = \text{const} > 0 \quad (12)$$

справедлива следующая теорема.

Теорема. При управлении вида (7) и при выполнении условий (10)-(12) относительно функции Ляпунова $V(x)$, невозмущенное решение устойчиво при п.д.в., малых в среднем и исчезающих на бесконечности.

Заключение. Предложенный метод исследования устойчивости манипуляционных роботов при п.д.в., малых в среднем и исчезающих на бесконечности, представляется полезным при решении конкретной практи-

ческой задачи, так как составление точных дифференциальных уравнений, адекватных реальному процессу, невозможно. П.д.в., малые в среднем и исчезающие на бесконечности, в частности, могут иметь вид одного импульса, начинающегося в момент t_0 и длящегося Δt .

В работе исследуется динамика движения робота-манипулятора, с целью приведения схвата с целью приведения из произвольного

начального фазового состояния в заданное конечное положение с торможением в конце процесса на конечном интервале времени.

Нахождение в процессе исследования синтезирующих управлений, переводящих траекторию из начального положения в

конечную точку по заданной программе.

Создание программы обработки управляющего алгоритма. Получение математической модели динамики кинематических цепей, полностью описывающей механическую часть манипуляционной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дистанционно управляемые роботы-манипуляторы. /Под редакцией Е.П.Попова и М.Б. Игнатъева.-М., Мир, 1976, 462 с.
2. Андреев С.Н., Ворошилов М.С., Петров Б.А. Проектирование приводов манипуляторов.-Л., Машиностроение, 1975, 312 с.
3. Охоцимский Д.Е., Голубев Ю.Ф. Механика и управление движением автоматического шагающего аппарата.-М., Наука, 1984, 400 с.
4. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника.-М., Мир, 1989, 624 с.
5. Пособие по применению промышленных роботов. – М., Мир, 1975, 451 с.
6. Мелентьев Ю.М., Телегин А.И. Динамика манипуляторных систем роботов. – Иркутск, 1985, 105 с.
7. Ковалев Ф.И., Чесных П.П., Кондратьев М.В., Егоров О.Д. Проектирование механизмов промышленных роботов. – М.: Машиностроение, 1984, 129 с.
8. Кротов В.Ф., Гурман В.И. Методы и задачи оптимального управления.-М., Наука, 1973, 446 с.

УДК 621.771.014

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАВНОКАНАЛЬНОГО СТУПЕНЧАТОГО ПРЕССОВАНИЯ С ТЕЧЕНИЕМ МЕТАЛЛА В 3 ПЛОСКОСТЯХ

¹С.Н. ЛЕЖНЕВ, ¹Е.А. ПАНИН, ²RICHARD FABIK

(¹Казахстан, г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет, ²Чехия, г. Острава, Технический университет)

Моделирование различных процессов деформирования в обработке металлов давлением является актуальной задачей, поскольку оно позволяет исследователю заглянуть «внутрь» процесса, оценить возникающие напряжения и деформации, предсказать появление дефектов. Также моделирование позволяет выявить рациональные параметры инструмента и заготовки для наилучшего протекания процесса. А современные программные комплексы моделирования предоставляют широчайшие возможности для работы. Они позволяют смоделировать практически любой процесс, минуя дорогостоящие эксперименты.

Для проведения моделирования равноканального ступенчатого прессования с использованием матри с течением в 3 плоско-

стях в программе «КОМПАС» были построены 4 модели матриц. Первая матрица имела «классическую» равноканальную ступенчатую конструкцию, в которой направление течения металла менялось лишь в 2 плоскостях. Остальные 3 матрицы имели схожую с первой конструкцию, с той лишь разницей, что в них направление течения металла осуществляется не в двух, а в трех плоскостях. Угол стыка каналов в продольном направлении (угол α) во всех матрицах принимался равный 135 градусов, как наиболее оптимальный при равноканальном ступенчатом прессовании [1]. Угол стыка каналов в поперечном направлении (угол β) в первой матрице был равен нулю, в остальных трех матрицах он был равен соответственно 15, 25 и 35 градусов (рис. 1).

Схема конструкции каналов в матрице с течением в 3 плоскостях

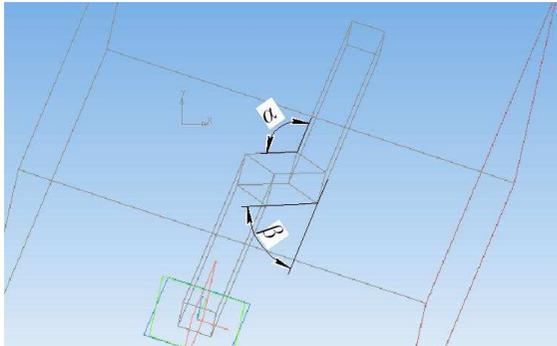


Рисунок 1.

Исходная заготовка имела размеры $b_0 \times b_0 \times l_0 = 20 \times 20 \times 100$ мм. На данную модель была нанесена сетка конечных элементов, равномерно распределенных по всему объему заготовки. Средний размер конечного элемента составил 1,3 мм, количество узлов – 30699, количество элементов – 96024.

В качестве материала заготовки была выбрана сталь 35, нагретая до температуры 1100°C. Реологические свойства материала были взяты из базы данных DEFORM-3D. Был выбран неизотермический тип расчета, т.е. помимо отдачи тепла инструменту, заготовка еще отдавала тепло в окружающую среду, температура которой была принята 20°C.

При ранее проведенном исследовании равноканального ступенчатого прессования [2] было установлено, что от значения коэффициента трения в матрице будет зависеть требуемое усилие, необходимое для стабильного протекания процесса деформирования. Для минимизации его значения было взято значение коэффициента трения равное 0,1.

При разработке любого технологического процесса обработки давлением исследова-

ние деформированного состояния является одним из важнейших этапов. Так как именно анализ деформированного состояния позволяет изучить распределение накопленной деформации во всем объеме заготовки при деформировании, выявить те зоны, которые в большей мере подвержены деформации, а на основе этого определить рациональные параметры деформирования.

Для тщательного изучения деформированного состояния были рассмотрены следующие параметры:

1) Эквивалентная деформация *Strain Effective* (общая интенсивность деформаций). В общем случае при 3-х мерном течении металла все компоненты тензора деформации не равны нулю и должны быть рассчитаны. Однако, поскольку тензор деформации является объектом, который очень трудно визуально представить (визуализировать), то для практических целей был использован простой показатель интенсивности деформации, или так называемая эквивалентная деформация, которая включает в себя все компоненты тензора деформации в следующем виде:

$$\varepsilon = \frac{\sqrt{2}}{3} \sqrt{(\varepsilon_x - \varepsilon_y)^2 + (\varepsilon_y - \varepsilon_z)^2 + (\varepsilon_z - \varepsilon_x)^2 + \frac{3}{2}(\gamma_{xy}^2 + \gamma_{yz}^2 + \gamma_{zx}^2)} \quad (1)$$

2) Деформация по Мизесу *Strain von Mises* (интенсивность деформаций сдвига). Определяется по формуле, аналогичной общей интенсивности деформаций, но включает в себя компоненты главных деформаций:

$$\varepsilon_{mis} = \frac{\sqrt{2}}{3} \sqrt{(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)^2 + (\varepsilon_2 - \varepsilon_3)^2 + (\varepsilon_3 - \varepsilon_1)^2} \quad (2)$$

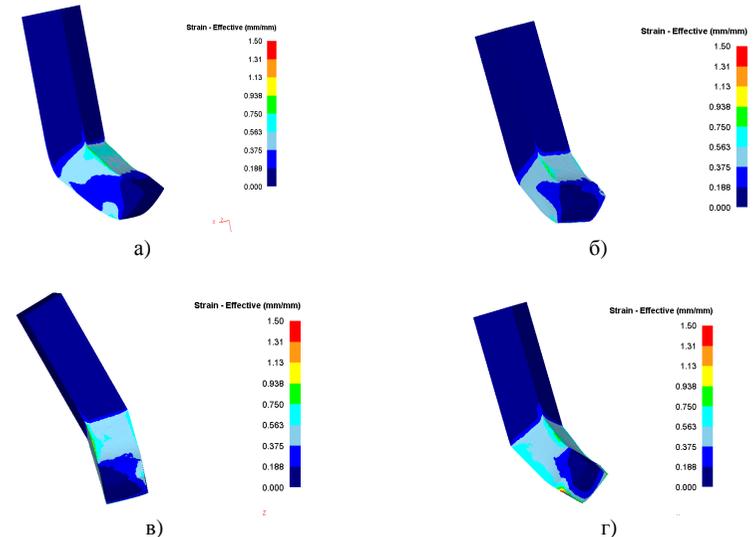
где $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$ – главные деформации.

На первом этапе деформирования накопление эквивалентной деформации происходит при движении заготовки во втором канале матрицы. В матрице с углом $\beta = 0^\circ$ распределение эквивалентной деформации имеет неравномерный характер (рис. 2 а), отчетливо видны зоны разных значений деформации, значение которой колеблется в диапазоне 0,2÷0,4. С повышением значения угла β распределение эквивалентной деформации по длине заготовки выравнивается, а его численное значение увеличивается. В матрице с углом $\beta = 15^\circ$ значение эквивалентной деформации равно 0,45±0,5; в матрице с углом $\beta = 25^\circ$ оно равно 0,55±0,62; в матрице с углом $\beta = 35^\circ$ оно равно 0,7±0,82.

На втором этапе деформирования накопление эквивалентной деформации проис-

ходит при движении заготовки во втором и в третьем каналах матрицы. В матрице с углом $\beta = 0^\circ$ распределение эквивалентной деформации, как и на первом этапе, имеет неравномерный характер (рис. 3 а), отчетливо видны зоны разных значений деформации, значение которой колеблется в диапазоне 0,7÷1. С повышением значения угла β распределение эквивалентной деформации по длине заготовки становится более равномерным, а его численное значение увеличивается. В матрице с углом $\beta = 15^\circ$ значение эквивалентной деформации на втором этапе равно 0,75±1,07; в матрице с углом $\beta = 25^\circ$ оно равно 0,85±1,1; в матрице с углом $\beta = 35^\circ$ оно равно 0,92±1,22.

Распределение эквивалентной деформации *Strain Effective* на первом этапе деформирования



а – матрица с углом $\beta = 0^\circ$; б – матрица с углом $\beta = 15^\circ$; в – матрица с углом $\beta = 25^\circ$; г – матрица с углом $\beta = 35^\circ$.

Рисунок 2.

Распределение эквивалентной деформации *Strain Effective* на втором этапе деформирования

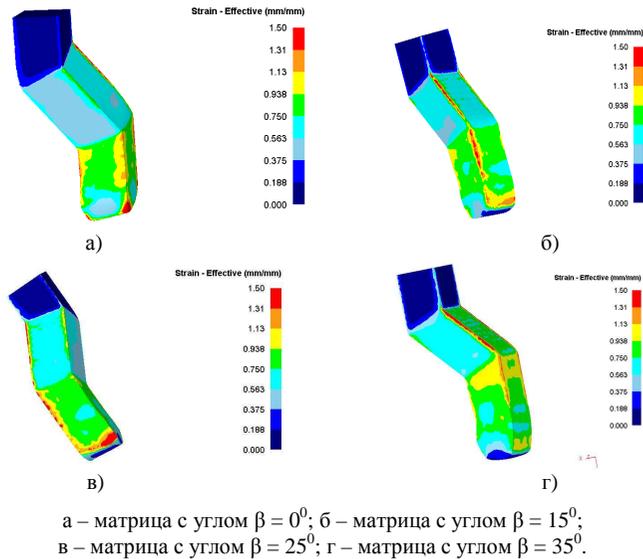


Рисунок 3.

Распределение деформации по Мизесу *Strain von Mises* на первом этапе деформирования

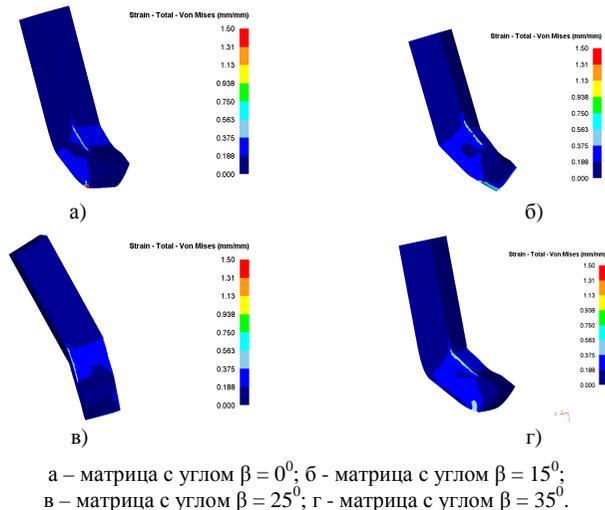


Рисунок 4.

Деформации по Мизесу определяются как доля сдвиговых деформаций от общего значения эквивалентных деформаций, поэтому их значение всегда будет меньше, чем *Strain Effective*. В матрице с углом $\beta = 0^0$ распределение деформации по Мизесу, как и в случае с эквивалентной деформацией, имеет неравномерный характер, значение которой колеблется в диапазоне 0,05÷0,2. С повышением значения угла β распределение деформации сдвига по длине заготовки выравнивается, а его численное значение увеличивается. В матрице с углом $\beta = 15^0$ значение деформации сдвига равно 0,15÷0,27; в матрице с углом $\beta = 25^0$ оно равно 0,18÷0,3; в матрице с углом $\beta = 35^0$ оно равно 0,22÷0,38.

На втором этапе деформирования накопление деформации по Мизесу происходит при движении заготовки во втором и в третьем каналах матрицы. В матрице с углом $\beta = 0^0$ распределение деформации сдвига, как и на первом этапе, имеет неравномерный характер, отчетливо видны зоны разных значений деформации, значение которой колеблется в диапазоне 0,2÷0,35. С повышением значения угла β распределение деформации сдвига по длине заготовки становится более равномерным, а его численное значение увеличивается. В матрице с углом $\beta = 15^0$ значение деформации на втором этапе равно 0,27÷0,38; в матрице с углом $\beta = 25^0$ оно равно 0,3÷0,47; в матрице с углом $\beta = 35^0$ оно равно 0,38÷0,54.

Распределение деформации по Мизесу *Strain von Mises* на втором этапе деформирования

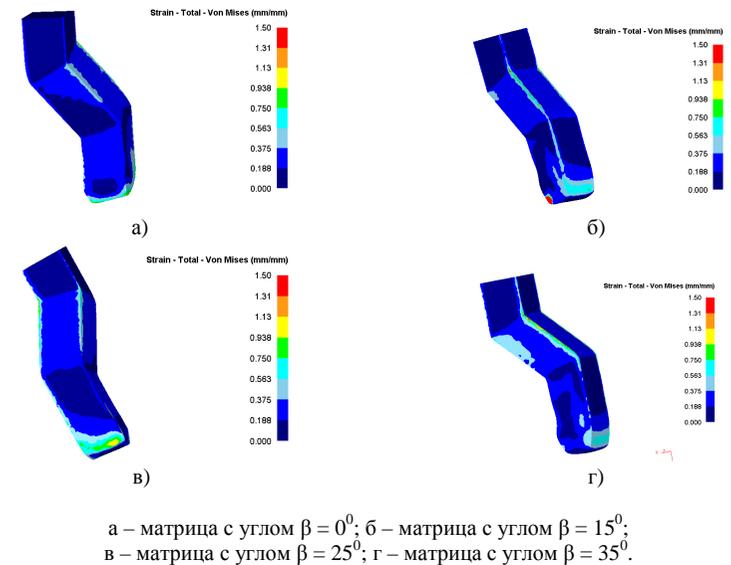


Рисунок 5.

Выводы: Было проведено моделирование процесса равноканального ступенчатого прессования с течением металла в 3 плоскостях с варьированием основным геометрическим фактором – углом стыка каналов. Анализ влияния данного фактора на деформированное состояние металла показал, что угол стыка каналов матрицы оказывает существенное влияние на распределение накопленной деформации во всем объеме заготовки при осуществлении равноканального ступенчатого прессования с течением металла в 3 плоскостях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Найзабеков А.Б., Лежнев С.Н., Ногаев К.А. Исследование влияния различных факторов на напряженное состояние металла при деформировании заготовок в равноканальной ступенчатой матрице./ Республиканский научный журнал. Технология производства металлов и вторичных материалов. Темиртау, 2007, №2. – С. 157-167.
2. Найзабеков А.Б., Лежнев С.Н., Ногаев К.А. Отчет по научно-технической работе «Разработка и развитие теоретических основ получения наноструктурных материалов энергосберегающими технологиями обработки давлением» по программе: «Фундаментальные научные исследования». 2006-2008. - 135 с.

УДК 338.984

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

¹В.В. ЯВОРСКИЙ, ²Ю.П. ЕХЛАКОВ, ³О.А. СТРЕЛЬЦОВ, ¹Л.Н. ЛЕЩЕВА, ¹С.В. КАН
 (¹Казахстан, г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет,
²Россия, г. Томск, Томский государственный университет систем управления и
 радиоэлектроники, ³Казахстан, г. Караганда, ТОО «Пласт»)

В мировой практике разработка проектов, основанная на научных методах, поставлена на поток.

Понятия проект и управление проектами связаны с необходимостью управления изменениями. Управление проектами является неотъемлемой частью повседневной деятельности руководителей разного уровня. Многие руководители необходимость использования формализованных методов управления проектами связывают с крупными проектами. Однако, даже в организациях, ориентированных на серийное производство, реализация проектов составляет значительную часть деятельности.

Применение формализованных методов управления проектами позволяет более обоснованно определять цели инвестиций и оптимально планировать инвестиционную деятельность, более полно учитывать проектные риски, оптимизировать использование имеющихся ресурсов и избегать конфликтных ситуаций, контролировать исполнение составленного плана, анализировать фактические показатели и вносить своевременную коррекцию в ход работ, накапливать, анализировать и использовать в дальнейшем опыт реализованных проектов. Таким образом, система управления проектами

из важнейших компонент всей системы управления организацией.

Корпоративным управлением проектами обычно занимается команда управления мультипроектом, включающем все основные проекты компании. Информация для мультипроектного управления готовится в Аналитическом секторе Офиса сопровождения проектов (Проектного офиса).

Офис сопровождения проектов состоит из трех секторов:

- аналитический сектор;
- методологический сектор;
- архивы.

Будем рассматривать методы проектного подхода на примере жизненного цикла проекта внедрения информационной системы.

Проект может быть инициирован как в центральном офисе компании, так и любым из региональных подразделений. Информация о потенциальном проекте, направляется в Методологический центр проектного офиса компании для анализа, принятия решения о возможности его исполнения и потенциальных условиях будущего контракта. Для анализа предложения назначается команда, включающая менеджера из методологического сектора проектного офиса и аналитика из Аналитического центра.

является одной

Анализ предложения включает:

- поиск аналога в корпоративной истории (вместе с Архивным сектором проектного офиса);
 - разработку иерархической структуры работ, основанной на корпоративной библиотеке типовых фрагментов проектов;
 - оценку готовности персонала потенциального заказчика к внедрению рассматриваемой информационной системы и задание соответствующих поправочных коэффициентов к корпоративным базам данных, касающихся нормативных оценок длительности и объемов работ проекта;
 - создание вероятной компьютерной модели проекта, базирующейся на типовых фрагментах и базах данных компании с учетом поправочных коэффициентов;
 - создание оптимистической и пессимистической версий компьютерной модели проекта;
 - включение модели проекта в мультипроект, описывающий проектную деятельность компании;
 - расчет вероятной, оптимистической и пессимистической версий исполнения проекта с учетом занятости ресурсов на исполнении других проектов;
 - оценка необходимого уровня вероятности исполнения контрактных сроков и бюджета проекта с учетом последствий их нарушения для компании (согласуются с руководством компании);
 - расчет срока исполнения и стоимости проекта, которые могут быть исполнены с заданной вероятностью;
 - определение состава ресурсов, необходимых для его исполнения.
- Отдел сопровождения проектов ведет корпоративные базы данных по производительностям ресурсов на типовых работах, а также справочники пулов ресурсов на операциях, содержащих перечень потенциальных исполнителей работ каждого типа. Кроме того, ведется библиотека типовых фрагментов, в которых определены операции, необходимые для выполнения типовых пакетов работ, их взаимосвязи, пулы ресурсов, способные исполнить каждую из операций. Эти фрагменты составлены для некоторых типовых объемов.

компании принимается решение о целесообразности реализации проекта и потенциальных условиях контрактов. Если принимается положительное решение, то производится анализ корпоративных баз данных по персоналу компании, выбор и назначение менеджера проекта (исполнитель – руководитель отдела сопровождения проектов или главный проектный менеджер компании), направление менеджеру проекта всей подготовленной информации на проверку и согласование (вместе со службой управления человеческими ресурсами). Далее менеджер проекта разрабатывает иерархическую структуру ответственности по работам своего проекта. В этой структуре операции проекта сгруппированы в фазы, за которые отвечают те или иные исполнители. Определяется регламент представления отчетной информации о ходе исполнения работ, который определяется периодичностью обновления компьютерной модели проекта и подготовки отчетов руководству компании.

Задания исполнителям соответствуют оптимистической версии проекта. Резервы, заложенные в заключенном контракте и учтенные при планировании в вероятной и пессимистических версиях проекта, до исполнителей не доводятся. Однако и опоздание к намеченным в оптимистической версии срокам не карается. От исполнителей только требуется объяснить, чем такое опоздание вызвано. Если имеются объективные причины (рисковые события, ошибки при определении объема работ или квалификации заказчика), то статистика таких причин позволяет уточнить оценки рисков при последующем планировании этого и других проектов. Если же задержка вызвана переоценкой квалификации исполнителя, то он рискует снижением своего квалификационного рейтинга как по работам этого типа, так и общего, что может привести к снижению его зарплаты. При исполнении менеджер мультипроекта регулярно анализирует риски, контролирует резервы и должен сигнализировать руководству, если эти резервы по каким-либо проектам снижаются ниже допустимого уровня, соответствующего определенной вероятности своевременного и в рамках бюджета исполнения проекта.

По результатам анализа руководством своей, а вероятность успешного завершения подсчитывается в процессе регулярного анализа рисков (обычно ежемесячно).

Информация о фактических объемах работ и сроках исполнения операций ресурсами проекта анализируется в методологическом секторе проектного офиса. В случае завышенных или заниженных оценок производительности ресурсов на каких-либо типах работ корректируются соответствующие базы данных или осуществляется перевод исполнителя из одной квалификационной категории в другую.

При управлении разработкой программного обеспечения одним из важнейших аспектов является эффективное распределение задач проекта между исполнителями (разработчиками или группами разработчиков). От этого зависят два главных фактора эффективности проекта: скорость выпуска готовой продукции и качество продукта.

Процесс разработки программного обеспечения наиболее точно описывается как проект с множеством параметров. Взаимосвязь параметров проекта, а к ним относятся: время (даты начала и окончания работы), масштаб (ожидаемые результаты проекта), качество (установленный уровень выполнения проекта), ресурсы (материальные и трудовые) и определяемая ими стоимость (смета затрат на выполнение проекта), предполагает поиск их оптимального соотношения.

Работа над проектом обычно разбивается на несколько этапов, причем наиболее трудоемким является построение плана проекта, наблюдение за ходом его выполнения и управление процессом разработки. На каждом из этих этапов целесообразно пользоваться специализированным программным обеспечением, например MS Project 2002.

Наиболее творческой работой является этап построения первоначального плана проекта. Этап планирования служит двум целям: во-первых, на этом этапе у членов рабочей группы создается ясное представление о проекте, а во-вторых, планирование задает разумные ограничения на процесс выполнения проекта. В MS Project проект представляется совокупностью взаимосвязанных задач, каждая из которых имеет четкий результат, конкретную длительность ис-

Допустимый уровень для каждого проекта ресурсов. MS Project 2002, на основе информации о разбиении проекта на задачи, описании их взаимосвязей, оценке трудоемкости и выделении требуемых ресурсов, позволяет составить календарный график проекта, выделить в нем критические пути, выполнить расчет бюджетных затрат и представить все это в удобном для анализа виде. Одной из важнейших задач является назначение исполнителей задач. При этом должен сохраняться определенный порядок передачи выполненных заданий. Предположим, имеется некоторый проект, созданный в менеджере управления системы MS Project 2002. Рассмотрим назначение задач исполнителям. Под задачами в данном случае понимается подпроект, на которые разбивается реализуемый проект. Очевидно, что взаимосвязь работ можно представить частично упорядоченным графом, который обычно называют сетевым графиком. Пусть исполнители характеризуются разной эффективностью выполнения различных работ, но могут привлекаться к выполнению определенной части взаимосвязанных заданий. От того, насколько рационально распределены задания, зависит эффективность выполнения работ, издержки и время реализации, а, следовательно, рентабельность.

При распределении задач между членами необходимо учитывать:

- личные интересы;
- компетентность членов команды;
- имеющуюся загрузку исполнителей;
- эффективность работы каждого исполнителя.

Задачи проекта представляют собой сетевой график или диаграмму Ганта. На первом этапе решения задачи следует выделить уровни управления и подчинения. Для этого сетевой график будем разделять на ряд слоев. При этом упорядоченное разбиение множества вершин сетевого графа на попарно непересекающиеся подмножества будет представлять собой многослойную иерархию. На втором шаге требуется подготовить схему сбора и последующей обработки статистической информации, произвести теоретическую проверку принятой схемы. На этом шаге определяются способы оценки эффективности работы исполнителей по вы-

полнения и определенным объемом выделенных ресурсов. MS Project 2002, на основе информации о разбиении проекта на задачи, описании их взаимосвязей, оценке трудоемкости и выделении требуемых ресурсов, позволяет составить календарный график проекта, выделить в нем критические пути, выполнить расчет бюджетных затрат и представить все это в удобном для анализа виде. Одной из важнейших задач является назначение исполнителей задач. При этом должен сохраняться определенный порядок передачи выполненных заданий. Предположим, имеется некоторый проект, созданный в менеджере управления системы MS Project 2002. Рассмотрим назначение задач исполнителям. Под задачами в данном случае понимается подпроект, на которые разбивается реализуемый проект. Очевидно, что взаимосвязь работ можно представить частично упорядоченным графом, который обычно называют сетевым графиком. Пусть исполнители характеризуются разной эффективностью выполнения различных работ, но могут привлекаться к выполнению определенной части взаимосвязанных заданий. От того, насколько рационально распределены задания, зависит эффективность выполнения работ, издержки и время реализации, а, следовательно, рентабельность.

Следующий, третий, шаг подразумевает либо внедрение программно-аппаратного обеспечения для сбора статистической информации, либо начало работы персонала по сбору необходимой информации. Необходимым условием окончания временного интервала, после которого можно использовать собранную информацию для принятия решений, является определенность всех выделенных критериев для всех исполнителей.

Согласно американской статистике практически треть мировой экономики связана с проектной деятельностью. В настоящее время на Западе наблюдается пик интереса к технологии управления проектами. По данным Института управления проектами (Project Management Institute, www.pmi.org) количество профессионалов в области управления проектами увеличивается с каждым годом. Бизнес во всем мире все больше приобретает проектный характер, эта тенденция прослеживается и в странах СНГ. Учитывая опыт зарубежных стран, где применение проектного управления широко распространено, можно сделать прогноз, что в скором времени все большее число российских компаний примут на вооружение технологию проектного управления.

полнения и определенным объемом выделенных ресурсов. MS Project 2002, на основе информации о разбиении проекта на задачи, описании их взаимосвязей, оценке трудоемкости и выделении требуемых ресурсов, позволяет составить календарный график проекта, выделить в нем критические пути, выполнить расчет бюджетных затрат и представить все это в удобном для анализа виде. Одной из важнейших задач является назначение исполнителей задач. При этом должен сохраняться определенный порядок передачи выполненных заданий. Предположим, имеется некоторый проект, созданный в менеджере управления системы MS Project 2002. Рассмотрим назначение задач исполнителям. Под задачами в данном случае понимается подпроект, на которые разбивается реализуемый проект. Очевидно, что взаимосвязь работ можно представить частично упорядоченным графом, который обычно называют сетевым графиком. Пусть исполнители характеризуются разной эффективностью выполнения различных работ, но могут привлекаться к выполнению определенной части взаимосвязанных заданий. От того, насколько рационально распределены задания, зависит эффективность выполнения работ, издержки и время реализации, а, следовательно, рентабельность.

Отличие управления проектами от менеджмента вообще заключается в том, что проект – это уникальное единовременное предприятие компании, которое не входит в список ее повседневных операций, и управление проектами призвано обеспечить такие условия и такую организацию работы, чтобы были соблюдены сроки, бюджет и достигнуты поставленные цели.

В современной управленческой науке и практике все больше внимания уделяется умению мотивировать людей, созданию эффективно работающей команды. В управлении проектами это умение приобретает особую актуальность из-за более высоких требований к результатам. Работа в проекте подразумевает также более сложные условия работы, так как в большинстве случаев участникам проекта приходится отчитываться перед двумя начальниками (применительно к матричной структуре).

Тем не менее, к инструментам управления проектами относятся не только способы мотивации людей, но и методы управления временем, качеством, издержками, методы мониторинга и контроля. Во многих случаях эти методы могут быть применимы и в условиях линейной организационной структуры, и даже увеличить эффективность отдельно взятого сотрудника или отдела.

Несмотря на многие стандартизированные рекомендации, не может быть единой методологии, которая бы гарантировала успех проекта. Каждая организация уникальна, как уникальна ее корпоративная культура и сложившиеся методы работы.

Все больше руководителей приходят к пониманию необходимости проектного управления и осознают все перспективы применения данной технологии. Грамотно управляя имеющимися ресурсами, можно улучшить конкурентное положение любой компании как на внутреннем, так и на внешнем рынке, вне зависимости от масштабов бизнеса, что отразится и на положении страны на мировом рынке.

УДК 669

ПРИМЕНЕНИЯ ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ГАЗИФИКАЦИИ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА В УСЛОВИЯХ АО «АРСЕЛОРМИТТАЛ ТЕМИРТАУ»

Г.Г. ЖАБАЛОВА

(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

К одним из перспективных путей решения проблемы сжигания угольной пыли с низким содержанием летучих (антрациты, тощие угли) относится применение плазменной термической подготовки пылевидного топлива перед сжиганием. Плазма обеспечивает практически все эффекты, достигаемые другими способами активации топлива, кроме того, ее использование дает целый ряд дополнительных преимуществ. Высокая температура и большая концентрация энергии в единице объема, значительное количество возбужденных частиц (атомов, радикалов, ионов), возможность применения широкой гаммы гомогенных и гетерогенных рабочих сред, простота автоматизации управления процессом в силу невысокой инерционности плазмы – все это делает ее весьма перспективной для решения рассматриваемой проблемы.

Благодаря высокой температуре плазмы попадающие в нее частицы топлива испытывают тепловой удар и дробятся, в результате чего увеличивается поверхность взаимодействия топлива с окислителем и интенсифицируются химические реакции. В условиях таких температур происходит высокоскоростной нагрев, а также возможно протекание реакции в изотермических условиях, вследствие чего количество выделившихся газовых продуктов может быть в 2-3 раза больше, чем при медленном нагреве.

К тому же плазма помимо дробления и интенсификации газификации позволяет не производить предварительного подгрева топлива и газифицирующего агента (пара, паровоздушной смеси, воздуха, воздуха обогащенного кислородом и т.д.), т.к. процесс осуществляется непосредственно при попадании в плазменное облако, которое имеет достаточно высокую температуру.

Также безусловным «плюсом» является продление срока службы поверхностей на-

выпадения золы и, как следствие, уменьшения коррозии и количества очисток элементов парогенератора.

Использование газа для сжигания в котельных агрегатах благоприятно скажется на экологии из-за сведения на нет выбросов зольных частиц из дымовой трубы.

Все вышесказанное подтверждает целесообразность использования газа не только в котельных цехах, но и также в металлургических печах[1].

Реакционная камера имеет цилиндрическую форму. Стенки камеры сделаны водоохлаждаемыми и изнутри футерованы огнеупорным корундовым бетоном, состоящим из 85 % Al_2O_3 , 7,5 % SiO_2 , 3,9 % P_2O_5 и включающим также оксиды железа и других металлов. Такая футеровка обеспечивает хорошую экранировку СВЧ-энергии в камере. Вода для охлаждения подается из водопроводной сети и после использования сбрасывается во внешнюю систему. В корпусе реакционной камеры имеются гляделки со съемными свинцовыми термостойкими стеклами, через которые контролируются процессы, происходящие в реакционной зоне. Диаметр гляделок выбран таким образом, чтобы через них не было излучения СВЧ-энергии. В процессе экспериментов температура газопылевого потока по длине реакционной зоны измеряется с помощью квази-монохроматического пирометра «Проминь» и термопар ХА и ПП (рис. 1).

В верхней части реакционной камеры расположен коаксиальный СВЧ-плазмотрон. Внутренний проводники: коаксиального волновода выполнен в виде полый трубы, по которой поступает первичный воздух с угольной пылью и вторичный воздух; СВЧ-энергия и вторичный воздух подаются между внутренним и внешним проводниками коаксиального волновода. В качестве СВЧ-генератора используется промышленная ус-

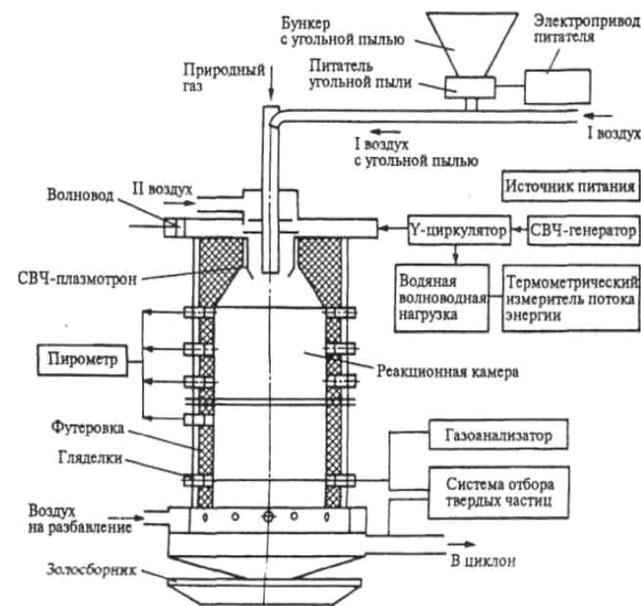


Рисунок 1.

вия с максимальной мощностью 5 кВт. Энергия от генератора поступает в плазмотрон через циркулятор и прямоугольный волновод, после плазмотрона закороченный подвижным поршнем. Плазменный факел возбуждается при наличии в реакционной камере вблизи конца коаксиальной линии плазмотрона угольной пыли.

В нижней части реакционной камеры расположены системы отбора продуктов сжигания на газовый анализ используются электронный газоанализатор TESTO-350 и автоматизированный газоанализатор АСГА-Т), а также система отбора твердых частиц из продуктов сжигания (с последующей оценкой их состава).

Золошлаковые частицы из нижней части плазменно-химического реактора (ПХР) сбрасываются в золосборник. Более тонкая очистка газов осуществляется в циклоне.

При контакте потока «холодной» аэрозольной смеси с плазменным потоком одновременно нагреваются угольные частицы и воздух.

чально попадают лишь 3...5 % аэрозольной смеси, что обусловлено естественными теплофизическими границами плазменного факела, горящего в объеме горелочного устройства.

И если воздух только нагревается от плазменного источника, то угольные частицы размером до 250 мкм при темпах нагрева $10^3...10^4$ град/с из-за возникающих термических напряжений в них претерпевают тепловой удар, в результате которого частицы угля дробятся на 8-10 осколков за 0,01...0,05 с. Это явление приводит к резкому возрастанию площади поверхности раздела газовой и твердой фаз, а следовательно, к соответствующему увеличению реакционной способности топлива. В зоне взаимодействия плазменного факела с холодной аэрозолью ($T_a = 350$ К) угольные частицы размером 50...100 мкм раскаляются на несколько осколков размером 5... 10 мкм. Из этих осколков выходят летучие угля (CO , CO_2 , CH_4 , C_6H_6 , N_2 , H_2O).

Затем в газовой фазе образуются ато-

что приведет, как следствие, к увеличению пожароопасной ситуации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казанцев В.И., Ваврив Д.М., Канило П.М., Расюк М.И., Шунеман К. Грицаенко СВ., Тымчик А.В., Мессерле А.В. Исследование СВЧ-плазменной технологии сжигания низко-сортных углей. – Теплоэнергетика, 2002, №12, с. 39 – 44.

УДК 608.2

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

С.В. КАН

(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Для оценки информационных систем можно использовать множество параметров, позволяющих охарактеризовать любые традиционные операции – мегабайты, объекты, время наработки на отказ и т. п. Но поскольку это внутренние параметры информационных систем, которые не соотносятся с бизнес-стратегией, они ничего не значат для менеджеров компании, контролирующей финансы или определяющих корпоративную стратегию компании.

Важность оценки вложений в информационную систему может состоять в том, что она определит точные причинно-следственные связи между технологией и финансовыми показателями. К примеру, технология улучшает некоторые промежуточные операции, такие как обслуживание потребителей, что, в свою очередь, увеличивает уровень доверия потребителей к компании, а уже вследствие этого возрастает объем продаж, что отражается на финансовых результатах. Методы оценки эффективности делают видимыми все эти промежуточные этапы таким образом, чтобы их можно было количественно описать, измерить и отследить.

К настоящему времени сформировалась целая школа специальных методологий, призванных оценить нематериальные преимущества, которые дают информационные технологии, установить реальную и измеримую связь между технологией и стратегией, определить содержательным образом и описать количественно риски. Большинство подходов позаимствовано из мира финансов и стратегии бизнеса, но некоторые были созданы специ-

Лучше использовать несколько методик. Подходы к оценке строятся на нескольких общих базовых принципах. Их цель состоит в том, чтобы разработать и определить соответствие между функцией информационной системы и бизнес-стратегией; они требуют, чтобы все участники изложили, каковы их цели и чего они ждут от данного проекта (или от функции в целом); они предназначены для того, чтобы помочь руководителям организаций определить четкую иерархию приоритетов.

Попробуем понять, может ли компания позволить себе «остановиться», чтобы провести достаточно длительный формальный процесс оценки? Одна компания утверждает, что она в состоянии оценить любой отдельный проект за один-два дня; другая внедряет на предприятии свою методологию около семи недель. Как отмечают специалисты, когда оценка занимает слишком много времени, это происходит потому, что компании сами ведут острые дискуссии по основным вопросам, касающимся сферы действия проекта, бизнес-стратегии, состояния рынка, распределения подразделений и так далее. В этом случае дни, недели и даже месяцы «потраченные» на обсуждения, намного предпочтительнее любого продвижения вперед с плохо продуманным или плохо структурированным планом, поскольку снижают риск в дальнейшем потерпеть фиаско.

Оценка информационных систем должна проводиться не только в самом подразделении (отделе АСУП). Как считают специалисты [10], 60% затрат предприятия на инфор-

При этом в зону взаимодействия первоначальные минеральной части угля (Si , Al , Ca) и радикалы (NH , CH , CN , OH и др.).

Кроме того, в газовой фазе присутствуют электронный газ (e), положительные (C^+ , H^+ , N^+ , CO^+ , O^+ , Si^+ , K^+ и др.) и отрицательные (O^- , H^-) ионы.

Тепловой взрыв пылеугольных частиц многократно ускоряет выход летучих из-за более развитой поверхности реагирования и появления очень мелких частиц (меньше 5 мкм), которые нагреваются до температуры выделения летучих быстрее, чем крупные (50... 100 мкм).

С повышением температуры газа и частиц начинаются гетерогенные термохимические превращения топлива (выделение летучих, газификация коксового остатка) с участием электрически нейтральных, но химически активных центров (радикалов и продуктов диссоциации молекул).

Переход летучих (CO , H_2 , CH_4 , H_2O , C_6H_6 и др.) в газовую фазу (вместе с продуктами частичной газификации КО) сопровождается их химическим взаимодействием с окислителями (воздух, пары воды) и между собой. Считается, что указанные особенности взаимодействия плазмы с пылеугольным топливом повышают энергетическую эффективность электротермохимической подготовки топлива (безмазутное воспламенение, термохимическая подготовка и газификация) в 3-4 раза по сравнению с традиционными огневыми процессами [1].

В исследованиях предлагается установка трех газификаторов (диаметром 3м, высотой 6м) с плазмотронами для газификации твердого топлива и перевод трех котлов на сжигание газообразного топлива. СВЧ-плазмотрон обеспечивает не только высокую конверсию угля, но и увеличивает его реакционную способность вследствие дробления под воздействием высокой температуры. Также большим плюсом предлагаемого СВЧ-плазмотрона является то, что он не требует замены катодов.

Полученный генераторный газ будет транспортироваться по одному газопроводу в котельный цех. Такая схема удобна тем, что в случае выхода из строя одного газификатора не произойдет аварийного останова котлов за счет увеличения подачи газифицируемого топлива в другие два газификатора,

марные формы (O , H , N , C , S), включая элементами вырабатываемого газа и компенсирует потери.

Газопровод, приходящий в котельный цех, предлагается разделить на три ветки. Каждая ветка будет направляться к своему котлу. Подача генераторного газа на каждый котел регулируется арматурой, что является необходимым мероприятием не только из-за неравномерности распределения, но и для возможности уменьшения подачи в случае необходимости сжигания коксового и доменного газов в горелках каждого котла индивидуально.

Установка газификаторов приведет к изменению системы топливоподачи, т.к. угольная пыль из бункера пыли, вместо поступления в горелочные устройства по пылепроводу, будет транспортироваться в газификаторы для выработки генераторного газа.

Предлагается объединение пылепроводов подающих пыль в три котла в один за котельным цехом ТЭЦ-ПВС. Вследствие большого количества аэросмеси транспортирующей пыль по пылепроводам предлагается установка циклона до газификаторов, что позволит разделить аэросмесь и газифицируемый продукт до нужных пропорций. Установка циклона неизбежно необходима в данном случае дабы избежать попадание в газификационную систему избытка воздуха превышающего необходимые расчетные параметры, т.к. при увеличении избытка воздуха под воздействием высокой температуры получаемой в плазмотроне произойдет нарушение процесса получения генераторного газа. С увеличением избытка воздуха процесс неполного горения топлива с образованием горючих элементов будет переходить от уменьшения выхода горючих к их исчезновению – полному сгоранию топлива, что приведет к нарушению технологического процесса получения пара на котлах ТЭЦ.

Аэросмесь, в свою очередь, отделившись в циклоне будет возвращаться в систему пылеприготовления для возможности дальнейшей эксплуатации. Выброс аэросмеси в окружающую среду является недопустимым из-за содержания в ней мелких частичек пыли, что не только неблагоприятно скажется на экологии и здоровье обслуживающего объект персонала, но и может привести к

ально в расчете на информационные системы. разделения, находящиеся за пределами отдела АСУП. Управление информационной системы понимается как инвестиционный фонд со своими рисками, отдачей, прибылью.

Точно так же нужно избегать узкоспециализированных систем оценки, где каждая функция использует свой собственный, уникальный набор параметров для достижения своих уникальных целей. В результате может получиться полная неразбериха, сопровождающаяся падением доходов. Например, какой-то специалист отдела закупок, пытаясь минимизировать стоимость компонента в расчете на одно устройство, может с этой целью подписать крупный контракт на закупку. Но если компания должна нести при этом необязательные затраты на управление складом, экономия, которую предполагала оптовая закупка, может быть сведена на нет и действия этого сотрудника окажутся непродуктивными с точки зрения более общих бизнес-целей компании.

Как и многие другие тенденции в бизнесе, оценка может ввести в заблуждение, если она была проведена неверно, и потребовать значительных затрат времени и средств, если проводилась без всякой на то причины. Расценки на эту работу варьируются в широком диапазоне в зависимости от методологии, которую выберет руководство, консалтинговой компании, в которую обратятся, и того, насколько детальное представление захотят получить.

В настоящее время не существует ни одного универсального подхода к оценке экономической эффективности внедрения информационных систем. Основная проблема оценки заключается в том, что информационная система не способна напрямую повлиять на финансово-экономические показатели, а может лишь вовремя предоставлять нужную информацию руководителям и, тем самым, обеспечивать высокое качество управленческих решений. А верные и актуальные решения, в свою очередь, являются основой любого экономического подъема и увеличения конкурентоспособности. На протяжении последнего десятилетия наиболее распространенными подходами для оценки экономического эффекта от внедрения информационных систем были: авторитарный,

мационные технологии приходится на под-

И вот в начале нового века некоторые менеджеры начинают осознавать необходимость рационалистического подхода, включающего в себя элемент экономической целесообразности и производящего оценку с точки зрения стратегии развития предприятия. В связи с этим в мире используются ряд методик. Рассмотрим некоторые из них.

Специалисты, занимающиеся оценкой эффективности информационно-технических проектов на всех стадиях реализации проекта, выделяют общие принципы и подходы к процессу оценки независимо от используемой методики оценки [2]:

- необходимость осознания и описания целей оценочного процесса;
- осознание и описание приоритетов бизнес целей;
- описание положительных и отрицательных факторов информационных систем в терминах бизнеса с привлечением ведущих специалистов и руководства компании;
- разграничение источников окупаемости проектов по двум позициям: одновременное снижение размеров активов компании (складируемые запасы, незавершенное производство, дебиторская задолженность) и перманентные (проявляющиеся в течение ряда последующих лет) изменения, включающие рост продаж и снижение отдельных составляющих производственной себестоимости;
- учет фактора времени и фактора стоимости денег во времени.

Одной из таких наиболее известных методик является метод сбалансированной оценочной ведомости (Balanced Scorecard), с помощью которой далее мы попытаемся оценить эффективность внедрения информационной системы R/3 с точки зрения бизнес стратегии. Суть его состоит в определении точных причинно-следственных связей между технологией и финансовыми показателями исходя из постулата, гласящего, что каждое действие, касающееся информационной системы, находит отражение в определенных компанией стратегических целях. На первом этапе, авторы данной методики Дэвид Нортон и Роберт Каплан, определяют причинно-следственную связь между финансовыми показателями и стратегией на самом

технократический или популистский [1].

затем определяют и анализируют внутренние процессы, в том числе стимулирующие развитие технологии, чтобы помочь добиться этих результатов. Традиционные бухгалтерские показатели финансового положения компании «балансируются» с помощью численной оценки трех видов деятельности: работы с заказчиками, оперативности и способности организации к обучению и совершенствованию. Технология улучшает некоторые промежуточные операции, такие, как обслуживание потребителей, что, в свою очередь, увеличивает уровень их доверия к компании, а уже вследствие этого возрастает объем продаж, что отражается на финансовых результатах.

Суть методики AIE (Applied Information Economics), разработанной Дугласом Хаббардом, руководителем компании Hubbard Ross, состоит в оценке преимуществ, получаемых предприятием от реализации информационных систем, не в финансовом, а в натуральном выражении. В процессе оценки происходит присвоение единиц измерения традиционным нематериальным активам, таким, как уровень удовлетворенности пользователей и стратегическая ориентация, а затем следует определение ценности информации различными инструментальными средствами, позаимствованными из науки, теории управления портфелем активов и теории статистики. Такой подход позволяет подвергнуть анализу различные стратегии с неопределенными результатами, как это часто бывает при инвестициях в информационные системы.

Методика потребительского индекса (Customer Index) была разработана компанией Andersen Consulting и первоначально ориентирована на ипотеки, банковские операции и другие финансовые направления, т. е. на направления, связанные с обслуживанием большого числа клиентов. Метод предполагает оценку влияния инвестиций в технологии на численность и состав потребителей. В процессе оценки предприятие или организация определяет экономические показатели своих потребителей за счет отслеживания доходов, затрат и прибылей по каждому заказчику в отдельности. Существенный минус метода – трудность и неформализуе-

высоком уровне организации или предприятия между инвестициями в информационную систему и сохранением или увеличением числа потребителей. Эта методика применяется в основном для оценки эффективности проектов компаний, у которых число заказчиков непосредственно влияет на все аспекты бизнеса.

С точки зрения методики EVA (Economic Value Added) компания Stern Stewart предлагает взгляд на отдел автоматизированных систем управления как на «государство в государстве». По мнению Stern Stewart, специалисты отдела автоматизированных систем управления должны продавать свои услуги внутри компании по расценкам, примерно эквивалентным расценкам на внешнем рынке, что позволит компании отслеживать как доходы, так и расходы на информационные системы. Таким образом, отдел автоматизированной системы управления предприятием из традиционного центра затрат превращается в центр прибыли, и появляется возможность четко определять, каким образом расходуются активы, связанные с проектом, и увеличиваются доходы акционеров.

В основе EVS (Economic Value Sourced) лежит метод управления рисками. По мнению Боба Каули [3], первого вице-президента филиала компании Meta Group и разработчика плана оценки EVS, информационные системы могут принести компании пользу только четырьмя основными способами: увеличить доходы, повысить производительность, сократить время выпуска продуктов, снизить риск.

Методика предполагает точный расчет всех возможных рисков и выгод для бизнеса, связанных с внедрением и функционированием корпоративной информационной системы. При этом расширяется использование таких инструментальных средств для оценки информационных систем, как внутренняя норма прибыли (IRR) и возврат от инвестиций (ROI), за счет определения и вовлечения в оценочный процесс параметров времени и риска.

Управление портфелем активов (Portfolio Management) предполагает, что компании управляют информационной системой так же, как управляли бы акционерным инве-

мость процесса установления прямой связи мера, срока, прибыльности и риска каждой инвестиции. Руководитель отдела АСУП рассматривается в качестве менеджера фонда. «В организации необходимо господство представления о том, что технология – это инвестиции, которые должны постоянно работать, как на финансовых рынках», – говорит автор методики Ховард Рубин, исполнительный директор компании Rubin Systems и научный сотрудник Meta Group [4].

Основу методики ROV (Real Option Valuation) составляет ключевая концепция гибких возможностей компании в будущем. Методика рассматривает информационные системы в качестве набора возможностей с большой степенью их детализации. Правильное решение принимается после тщательного анализа широкого спектра показателей и рассмотрения множества результатов

стиционным фондом с учетом объема, раз- или вариантов будущих сценариев, которые в терминах методики именуются «динамическим планом выпуска» управляющих решений или будущих событий. Цель методики состоит в том, чтобы добиться максимального уровня гибкости, который, в свою очередь, поможет организациям лучше и намного быстрее адаптировать или изменять свой курс в области информационных технологий.

Таким образом, необходимо отметить, что для внедрения эффективной информационной системы на предприятии необходимо сочетание следующих свойств: быстродействие системы, доступность интерфейса, мощное хранилище данных. А для оценки эффективности использования информационной системы применять несколько различных методик, при этом решать задачи прогнозирования и планирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Максименков Д.А. Основы проектирования ИВС и сетей ЭВМ. – М.: Высшая школа, 1991 - 267 с.
2. Баутов А.Н. ИТ и прогнозирование экономических процессов. // Директор ИС, 2002, №2, с.4-13.
3. Мазманова Б.Г. Методические вопросы прогнозирования сбыта. // Маркетинг в России и за рубежом, 2000, №1, стр.8-11.
4. Стивенсон Дж.В. Управление производством, - М.: "Издательство БИНОМ", 1998 г.

УДК 004.418

ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ИНТЕРАКТИВНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ СИТУАЦИОННОГО ЦЕНТРА

¹В.В. ЯВОРСКИЙ, ²Д.В. МОЗЕР, ¹А.О. СЕРГЕЕВА, ¹А.Ж. КИНТОНОВА
(¹г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет,
²г. Караганда, Карагандинский государственный технический университет)

Интерактивная геоинформационная система ситуационного центра по мониторингу и предупреждению чрезвычайных ситуаций должна обеспечивать выполнение следующих функций:

- интерактивный просмотр векторных и растровых слоев в окне карты: перетаскивание карты; плановое масштабирование, включение/выключение слоев;
- наложение kml-файлов и геопривязанных баз данных с гипертекстовой информа-

– географические инструменты: измерение расстояния и площади.

– определение координат точки (в различных форматах координат). Ссылки на местоположение.

– предварительная обработка космических снимков (растрово-векторные операции, измерительные операции, полигональные операции, операции пространственного анализа, различные виды пространственного моделирования, цифровое моделирование

цией поверх слоев карты.

– поисковая система: поиск по координатам объекта. Поиск по метаданным пространственных данных.

– поддержка моделей пространственных данных.

– хранение информации.

– преобразование систем координат и трансформация картографических проекций.

– вывод результатов в разных формах.

Интерактивная ГИС имеет модульный принцип построения. В основе находится «ядро» – программный комплекс, состоящий из двух частей. Первая отвечает за вызов отдельных модулей, а также обмен данными между различными модулями. Вторая, встроенная во все функциональные модули, управляет потоками данных, обеспечивает базовую визуализацию и простейшие преобразования. Такая структура интерактивной ГИС обеспечивает ее простоту и эффективность.

Основные модули интерактивной ГИС сгруппированы в функциональные подсистемы.

1) Средства подсистемы управления данными позволяют вводить в интерактивную ГИС необходимые данные, осуществлять их корректировку и упорядочивание. Подсистема ввода данных включает в себя:

- модуль импорта-экспорта данных, в том числе сеточных (форматы пакета Surfer, ряд текстовых форматов), векторных (ArcXiew's SHP, Autocad's DXF, Mapinfo's MIF, WMF, EMF), а также растровых изображений (BMP, BIL, TIFF, GeoTIFF, JPG и др.);
- модуль изменения параметров сетей – размеров, угла поворота, шага;
- средства пространственной привязки геоизображений (космо-аэрофотоснимки);
- векторный графический редактор для векторизации геоизображений.

2) Инструменты подсистемы предварительной обработки данных позволяют подготавливать зашумленные либо неполные данные к последующей обработке и анализу, а также выделять необходимые компоненты исходных данных и манипулировать ими. Подсистема содержит:

- графический и матричный редакторы;
- модуль манипуляций со слоями (нормирование, заполнение недостающих пиксе-

льефа и анализ поверхностей.

- модуль фильтрации с помощью масок;
- модуль обработки геоизображений, реализующий операции изменения яркости, контрастности, инверсии, устранение резко-контрастных техногенных объектов.

3) Подсистема линейного анализа позволяет решать задачи мониторинга и предсказания ЧС. Подсистема содержит:

- модуль предварительной обработки и фильтрации аэрокосмических данных;
- модуль сегментации и выделения яркостных границ на аэрокосмоснимках;

Набор функций, реализованный в интерактивной ГИС, зависит в первую очередь от назначения системы в целом. Схема функционирования интерактивной ГИС представлена на рис. 1.

Как видно из рисунка, в функционировании ГИС можно выделить три основных этапа:

- сбор;
- анализ, моделирование и хранение;
- представление;

На первом этапе происходит сбор первичных данных, получаемых с помощью разных методов и технологий. Их первичная обработка заключается в корректировке и унификации разнородных данных (приведение к единой системе координат, к единым форматам хранения, приведение в соответствие графической и атрибутивной информации и т.п). В результате формируется набор данных, который может храниться в виде архивов, а также передаваться на следующий уровень.

На втором этапе осуществляется анализ и моделирование унифицированных данных, устанавливаются связи между различными частями модели, устраняется избыточность, проверка на целостность и непротиворечивость данных, определение первичных и внешних ключей, формирование метаданных и т.д. В рамках этапа происходит интерпретация данных, получение вторичных характеристик параметров исследуемого объекта или явления. При выполнении анализа и моделирования применяются специализированные модули, входящие в интерактивную ГИС. Операции и функции этого этапа являются основой для проведения исследовательских работ. На этом этапе окончательно формируется цифровая модель объекта исследования. Результаты ра-

лей, дублирование, создание мозаики); боты этапа заносятся в базы данных.
 Схема функционирования интерактивной ГИС

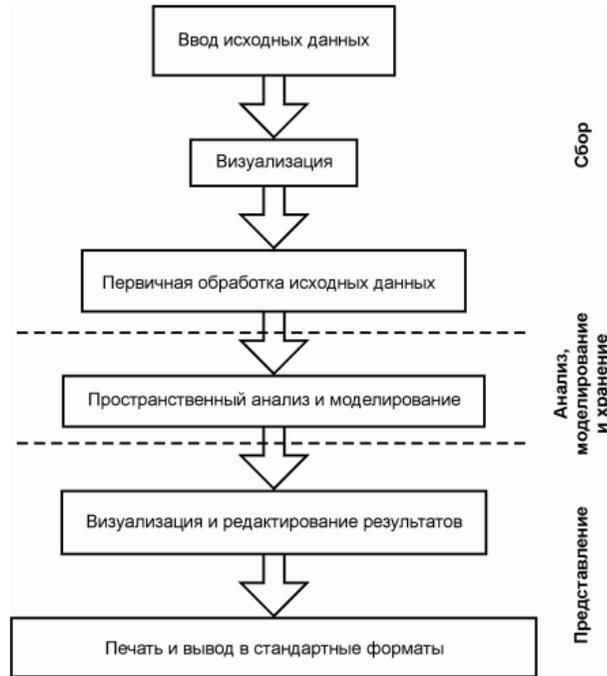


Рисунок 1.

На третьем этапе на основе цифровой модели объекта исследования формируются цифровые карты, которые представляются визуально. Полученные данные оцениваются и редактируются. Результаты обработки данных сохраняются во внутренних и внешних форматах ГИС для архивации и дальнейшего использования.

Трехмерная модель местности в интерактивной ГИС представляет собой поверхность, построенную с учетом рельефа местности, на которую может быть наложено изображение векторной, растровой или матричной карты, и расположенные на ней трехмерные объекты, соответствующие объектам двухмерной карты. Она является полноценной трехмерной картой, которая позволяет выбирать объекты на модели с целью запроса информации об объекте, редак-

На трехмерной модели можно увидеть как наземные, так и подземные объекты.

Создание трехмерной модели не требует длительной подготовки, достаточно иметь двухмерную карту и матрицу высот. По этим данным можно построить трехмерную модель рельефа выбранного участка местности. Для построения объемной модели с учетом объектов, расположенных на данной карте, необходима библиотека трехмерных изображений объектов, добавляемая в классификатор ГИС. Вместе с классификаторами электронных векторных карт поставляются библиотеки трехмерных изображений для различных масштабов. Для получения объемного вида имеющихся электронных карт достаточно подключить одну или несколько библиотек к классификатору и назначить для выбранных объектов подходящее изобра-

тировать их внешний вид и характеристики.

Типовые трехмерные модели создаются по планам городов, топографическим картам или обзорным картам. Типовые модели содержат поверхность рельефа местности, строения, объекты дорожной сети, трубопроводы, колодцы, светофоры, объекты растительности, гидрографии и другие объекты простой формы (рис.2).

Планы и карты в большинстве случаев создают двумя методами: по результатам на-

жение.

земных геодезических съемок и с использованием материалов дистанционного зондирования местности. К таким материалам относят полутонные как цветные, так и черно-белые космические или аэрофотоснимки, полученные с помощью различных аэрофотосъемочных систем, устанавливаемых на борту искусственных спутников Земли, космических станций, самолетов, вертолетов, дельтапланов и пр.

План города и трехмерная модель

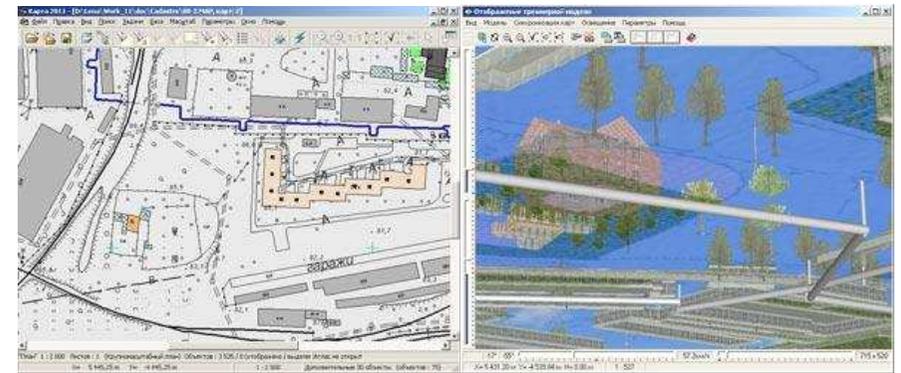


Рисунок 2.

Основные крупные блоки:

1) фотограмметрическая подсистема, при помощи которой осуществляются ввод и преобразование полутонных цветных или черно-белых снимков, обработка или выдача конечной продукции в виде ортофотопланов (полутонные изображения участка местности в ортогональной проекции) или штриховых кадастровых планов; подсистема цифрового ортофотопланов и карт, при помощи которой преобразуются в цифровой вид имеющиеся планы и карты;

2) подсистема цифровой обработки, хранения и отображения картографической информации, которая служит для создания цифровой модели местности (ЦММ) путем преобразования растровых изображений в векторную форму, формирования тематических слоев, создания специальных хранилищ информации (баз данных) и электронных

ных земельно-кадастровых и других тематических карт.

Центральным ядром технологической схемы является подсистема цифровой обработки, хранения и отображения графической информации.

Цифровая карта – это цифровое выражение векторного или растрового представления общегеографической или тематической карты, записанное в определенном формате, обеспечивающем ее хранение, редактирование и воспроизведение.

Электронная карта (англ. electronic map) – это картографическое изображение, визуализированное на дисплее (мониторе) компьютера на основе данных цифровых карт или баз данных ГИС, или картографическое произведение в электронной (безбумажной) форме, представляющее собой цифровые данные вместе с программными средствами

т, выдачи готовой продукции в виде цвет-

Полная цифровая модель объекта цифровой карты, отображающая в определенной системе координат пространственное положение и геометрическое описание объектов карты, включает:

1) геометрическую (метрическую) информацию;

2) атрибуты-признаки, связанные с объектом и характеризующие его;

3) неметрические (топологические) характеристики, которые объясняют связи между объектами (ориентация одного объекта по отношению к другому, наличие общей границы и точек, сложность контуров, наложение одного объекта на другой).

Информация об объекте, содержащаяся в базе данных ГИС, должна состоять из обязательных и необязательных компонентов.

Используется одинаковое во всех таблицах и в то же время уникальное в пределах отдельно взятой таблицы поле (номер объекта или его идентификатор), т. е. каждая таблица должна иметь так называемый первичный ключ (индекс) – однозначно определяет запись в таблице и отличает ее от других. Связь между таблицами обычно образуется при добавлении в первую таблицу поля, содержащего значения индекса второй таблицы. Благодаря этому становится возможным объединять какие угодно большие объемы данных и при помощи специальных программных средств осуществлять отбор записей, производить группировки, объединения и сортировки, а также поиск в базе данных по запросу пользователя, что не только актуально, но и создает большие удобства пользователю, поскольку не требует перестройки всей БД, достаточно лишь обновить только одну из исходных таблиц.

Суть задачи интерактивной ГИС состоит в том, чтобы спрогнозировать вероятность возникновения ЧС и, по возможности, предотвращать их, а в случае аварий или стихийных бедствий – планировать работу по ликвидации последствий с таким расчетом, чтобы свести к минимуму причиненный ими ущерб. Для решения этих задач в ГИС имеется несколько дополнительных модулей. В модуле базы данных соединены картографи-

их визуализации.

ческие и семантические данные в виде различных карт. Кроме модуля базы данных есть и еще очень важный модуль – математические модели. Именно с их помощью прогнозируют обстановку, оценивают опасности, вырабатывают план конкретных действий, позволяющий с наименьшими затратами добиваться наибольшего эффекта при ликвидации последствий различных аварий и стихийных бедствий. Так же в состав интерактивной ГИС входят модули оценки последствий, предназначенные для оптимизации мероприятий по эффективному реагированию, и модуль выходных данных и документирования. Наличие модуля реагирования – в большинстве случаев и определяет неповторимость этой интерактивной ГИС.

Технология интегрированного анализа данных внедренная в интерактивную ГИС, позволяет решать широкий круг задач: прогнозирование и принятие решения при постановке прогнозных-поисковых задач, мониторинг и прогноз ЧС природного и техногенного характера. В функциональном плане интерактивная ГИС базируется на методах распознавания объектов, обработки изображений, геостатистики, пространственного анализа и реализует принцип многовариантного решения задач посредством имитационного моделирования. Реализованная в интерактивной ГИС технология обеспечивает предобработку космических снимков: создание мозаики, распознавание объектов, вычисление площади и др.

Встроенные средства интерактивной ГИС позволяют решать следующие задачи:

- создание и ведение баз геоданных, многовариантная визуализация данных;
- картографирование объектов и явлений;
- оценка техногенной опасности;
- выявление и прогнозирование техногенных катастроф (анализ космоснимков)

Использование интерактивной ГИС дает возможность использовать результаты работы в многочисленных процедурах классификации, распознавания, ранжирования природных и техногенных ЧС и делает ее мощным средством анализа данных ДЗЗ.