

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
VA KOMMUNIKATSIYALARINI RIVOJLANTIRISH VAZIRLIGI**

**INFORMATIKA VA ENERGETIKA
MUAMMOLARI**
O'zbekiston jurnali

**Узбекский журнал
ПРОБЛЕМЫ
ИНФОРМАТИКИ И ЭНЕРГЕТИКИ**

**Uzbek Journal
OF THE PROBLEMS OF
INFORMATICS AND ENERGETICS**

6
2016

FAN VA TEXNOLOGIYA

СОДЕРЖАНИЕ

Информатика и управление

М.У. Мусаев. Определение стационарных вероятностей основного процесса обмена информацией	3
А.Х. Нишанов, Б.С. Самандаров. Алгоритмы определения полноты оценки состояния и формирования признаков электронного ресурса в образовании.....	9
И.И. Каландаров. Алгоритм выбора оптимального технологического маршрута и группового оборудования.....	14
Н.С. Маматов. Выбор информативных признаков в задаче распознавания образов с использованием модифицированного варианта метода "ДЕЛЬТА".....	19
Ш.Т. Ходжаев. Информационный анализ и оценка моделирования аварийных ситуаций при функционировании газоснабжающей сети	22
И.Х. Сиддиков, Д.Б. Ядгарова. Синтез робастной системы управления с эталонной моделью нелинейного динамического объекта с запаздыванием по состоянию.....	29
О.К. Ахмедов, С.Н. Хаджиев, У.А. Хасанов. Алгоритм на основе сортировки сформированных эталонных таблиц для распознавания образов.....	34
Н.М. Мирзаев. Модель выделения признаков изображения объекта.....	38
А.Р. Шакаров. О переходе к условию в области «черная дыра» уравнения регуляторики биосистем Гудвинского типа.....	43

Энергетика

Т.С. Камалов, Д.П. Ким, О.З. Тоиров. Нормирование расхода электрической энергии для ленточных конвейеров горно-металлургической промышленности с учетом конструктивных особенностей ...	49
У.О. Одамов, Я.М. Яичников, З.М. Шаюмова. Оценка энергоэффективности внедрения замкнутого цикла помола цемента на мельнице с установкой высокоэффективного сепаратора.....	58
А.Ж. Исаков, Б.К. Тухтамишев. Критическая оценка энергоиспользования в хлопкоочистительной отрасли.....	63

Информационные и телекоммуникационные технологии

Х.Н. Зайнидинов, О.К. Махманов. Анализ методов мониторинга научного потенциала высших учебных заведений и научно-исследовательских учреждений.....	68
А. Ахмаджонов. Прием и передача информации персональным компьютером от внешних устройств.....	76
Б.Б. Элов. Диаграммы реляционных связей объектов и классов в информационных системах управления учебным процессом.....	81

В статье поставлена и решается задача исследования и анализа информационно-аналитического моделирования для оценки аварийных ситуаций при функционировании газоснабжающих сетей. Показано, что управление, обусловлены множеством технико-технологических показателей, качественная идентификация и оценка которых являются предопределяющими условиями их эффективного функционирования. Обосновано, что достижение плановой цели возможно при различных значениях этих параметров, удовлетворяющих доступным

ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ И ОЦЕНКА МОДЕЛИРОВАНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ГАЗОСНАБЖАЮЩЕЙ СЕТИ

Ш.Т. ХОДЖАЕВ

УДК 519.681.5

Центр разработки программных продуктов и
аппаратно-программных комплексов при
Ташкентском университете информационных
технологий

Дата поступления
09.11.2016

1. Фозилов Ш.Х., Маматов Н.С. Информатива белгилари танлаб олиши
услуги // "Информатика ва энергетика муаммолари" Ўзбекистон жўрнали.
Тошкент, 2014 йил, 1-сон.
2. Фозилов Ш.Х., Маматов Н.С. Информатика ва энергетика муаммолари Ўзбекистон
жўрнали. Тошкент, 2005 йил, 5-сон.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

полученными с использованием метода полного перебора.

показали, что результаты выбора информативных признаков на примере решения модельной задачи выбора информативных признаков исследования предложенного алгоритма

Заключение. Экспериментальное исследование решения задачи выбора информативных признаков на примере решения модельной задачи выбора информативных признаков

случае осуществляется переход на шаг 3.

вектор λ является оптимальным решением и процесс завершается, в противном случае осуществляется переход на шаг 5.

Шаг 10. Проверка условия $A_1 = A$ и $B_1 = B$. Если они выполняются, то переход на очередной шаг.

Шаг 9. Проверка условия $i = i + 1$ и переход на шаг 5, в противном случае — осуществление присвоения $i = i + 1$ и переход на шаг 5, в противном случае — переход на следующий шаг.

Шаг 8. Проверка условия $j = j - 1$ и переход на шаг 5, в противном случае — осуществление присвоения $j = j - 1$ и переход на шаг 5, в противном случае — переход на шаг 9, в противном случае — переход на очередной шаг.

значений i -й и j -й компонент вектора λ , вычисление $A = A + \Delta a_j$, $B = B + \Delta b_j$ и значений этой леммы, то в соответствии с ней осуществляются взаимозамена

Шаг 7. Проверка условия леммы 6. Если Δa_j и Δb_j не удовлетворяют

ограничениям. Доказано, что формализованный алгоритм позволяет проводить вычислительные эксперименты по оценке гидравлического расчета сети, что предопределяет варианты принятия разумных решений для регулирования процессов потокораспределения целевого продукта.

Ключевые слова: информация, аналитика, алгоритм, разработка, программа, расчет, оценка, функционирование, управление, принятие решений, система, газоснабжающая сеть, гидравлический расчет, нештатные ситуации, вычислительный эксперимент, регулирование, потокораспределение.

Ш.Т. Ходжаев

Газ таъминлаш тармоғининг ишлашида авария ҳолатларни моделлаштиришнинг ахборот-аналитик таҳлили ва баҳолаш

Мақолада газ таъминлаш тармоғининг ишлашида авария ҳолатларини баҳолаш учун ахборот-аналитик моделлаштириш масаласи тадқиқ этилган ва ечилган. Газ таъминлаш тармоғини мураккаб техник бошқарув тизими сифатида қараш керак. Бу тизимнинг ишлаши кўп миқдордаги техник-технологик кўрсаткичларга боғлиқ бўлиб, уларни сифатли идентификациялаш ва баҳолаш тармоқни самарали ишлашини таъминлайди. Бунда режали мақсадга эришиш бу параметрларнинг ҳар хил қийматлари билан ишлаш мумкин бўлган чегаравий шартларни қаноатлантириши мақсадга мувофиқ. Шакллантирилган алгоритм ҳисоблаш экспериментларда тармоқнинг гидравлик ҳисоблаши ва экспертлар томонидан самарали қарор қабул қилиш вариантларини аниқлаш учун ёрдам беради.

Калит сўзлар: ахборот, аналитика, алгоритм, яратиш, дастур, ҳисоблаш, баҳолаш, ишлаши, бошқариш, қарор қабул қилиш, тизим, газ таъминлаш тармоғи, гидравлик ҳисоблаш, қўтилмаган вазиятлар, ҳисоблаш эксперименти, созилаш, оқим тақсимлаш.

Sh.T. Khodjayev

Information analysis and estimation of modeling of the emergency situation at gas supply network operation

In article is delivered and dares the problem of the study and analysis information-analytical modeling for estimation of the emergencies at gas supply network operation. It is shown that gas supply network, presenting itself complex technical managerial system, is conditioned by ensemble technician-technological factors, qualitative identification and estimation which is predestining condition their efficient operation. It is motivated that achievement to planned purpose possible under different these parameter, satisfying possible restrictions. It is proved that formalized algorithm allows to conduct the computing experiments on estimation of the hydraulic calculation to network that predestines the variants of the taking the reasonable decisions for regulation of the processes flow-distribution of target product.

Keywords: information, analyst, algorithm, development, program, calculation, estimation, operation, control, decision making, system, gas supply network, hydraulic calculation, emergency situations, computing experiment, regulation, flow-distribution.

Введение. Газовые сети следует рассматривать в качестве постоянно развивающихся как во времени, так и в пространстве сложных динамических систем управления. Сеть газоснабжения представляет собой иерархическую систему управления, принадлежащую к классу инженерных систем, которая с точки зрения современной теории систем обусловлена большим количеством элементов (подсистем) двух типов: регулирующих элементов и линий связи [1,2].

Взаимосвязь подсистем может быть представлена в виде линейного ориентированного связного графа. На основе [3] в работе сформирован алгоритм реализации обслуживания системы газоснабжения в форме связного графа в предположении возникновения аварийных ситуаций.

Известно, что сети газоснабжения наделены множеством технических параметров, определяющих состояние системы и зависящие от значений управляемых переменных. При этом достижение плановой цели возможно при различных значениях этих параметров, удовлетворяющих допустимым ограничениям.

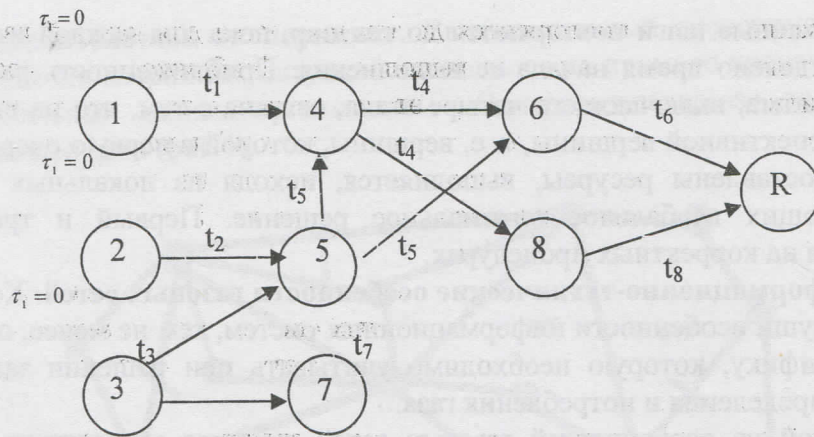


Рис. 2. Ориентированный граф для составления расписаний

Дополнительно вводится фиктивная конечная вершина R (включение дополнительного потребителя), с которой связываются все те вершины ориентированного графа, из которых не выходит ни одна дуга. К таким вершинам в рассматриваемом примере относятся шестая и восьмая вершины. Над дугами, выходящими из этих вершин и направленными в фиктивную вершину R, проставляются времена выполнения соответствующих операций. Для рассматриваемого примера – это t_6 и t_8 .

Этап 2. Определяется начальное множество вершин. Для газоснабжающих сетей это могут быть отдельные участки сетей, которые являются начальными вершинами для провода исходного продукта последующим вершинам – потребителям. К этому множеству относятся все те вершины, в которые не входит ни одна дуга (рис. 3). Для анализируемого примера – это первая, вторая и третья вершины.

Этап 3. Время начала выполнения начальных вершин полагается равным нулю, т. е.

$$\tau_1 = 0, \tau_2 = 0, \tau_3 = 0.$$

Этап 4. Определяется множество вершин, в которые входят дуги только из тех вершин, для которых уже определено время начала их выполнения. В рассматриваемом примере – это пятая и седьмая вершины; четвертая вершина не относится к этому множеству, так как в нее входит дуга из пятой вершины, для которой еще не определено время начала выполнения. Тогда предположим, что j -я вершина связана с вершинами α и β , для которых определены τ_α и τ_β :

$$\tau_j = \max(\tau_\alpha + t_\alpha, \tau_\beta + t_\beta).$$

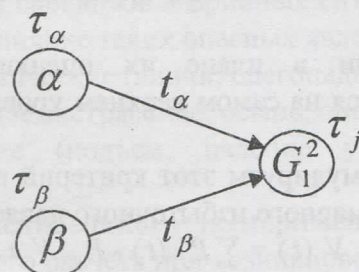


Рис. 3. Процедура определения времени начала выполнения операции

Для рассматриваемого примера

$$\tau_5 = \tau_2 + t_2 = t_2; \quad \tau_7 = \tau_3 + t_3 = t_3; \quad \tau_4 = \max\{\tau_1 + t_1, \tau_5 + t_5\}.$$

Указанные шаги повторяются до тех пор, пока для каждой из вершин не будет определено время начала ее выполнения. Приближенность рассматриваемого алгоритма, включающего четыре этапа, связана с тем, что на втором этапе выбор перспективной вершины, т. е. вершины, которой в первую очередь должны быть предоставлены ресурсы, выполняется исходя из локальных правил, не гарантирующих глобальное оптимальное решение. Первый и третий этапы базируются на корректных процедурах.

Информационно-технические особенности газовых сетей. Хотя газовым сетям присущи особенности информационных систем, тем не менее, они имеют и свою специфику, которую необходимо учитывать при решении задач расчета потокораспределения и потребления газа.

Одной из особенностей газовых сетей является зависимость структуры модели сети от режима ее функционирования. При этом характерны следующие ситуации:

- входное давление регулятора выше критического ($P_{вх} > P_{кр}$);
- входные давления регулятора ниже критического ($P_{вх} < P_{кр}$).

Каждая из этих ситуаций предопределяет решение соответствующих задач по расчету потокораспределения газа.

Эффективное управление газораспределительными системами обусловлено учетом качественных и количественных целей.

Качественная цель управления системами газоснабжения определяется их основными функционированием назначением и заключается в обеспечении потребителей газом в требуемом количестве и в заданном диапазоне давлений. Эта цель может быть достигнута или не достигнута по ряду известных причин, указанных выше.

Качественная цель характеризуется условием достижения поставленной цели, где в качестве критерия управления выступают начальное и конечное давления (P_n, P_k), а также соответственно плановый и расчетный расходы газа ($Q_{пл}$, $Q_{расч}$).

Приведем основные количественные цели управления сетями газоснабжения в различных условиях их функционирования.

Управление в нормальных условиях. Когда количество газа, необходимое потребителям на данном отрезке времени, не превышает постав-ляемого, то сеть газоснабжения функционировать в нормальных условиях.

Управление в условиях дефицита газа. Когда количество газа, необходимое потребителям на отрезке времени $T_{нп}$, превышает количество, которое может выделить его поставщик, возникает задача управления системой газоснабжения в условиях дефицита газа.

Качественные цели в плане их оценки являются приоритетными критериями и используются на самом верхнем уровне иерархии управления всей системой.

Согласно [2], формулируем этот критерий на отрезке времени $[0, T]$, для чего введем суммарный избыточный давления в момент времени t :

$$V(t) = \sum P_j(t) - P_j \cdot V + e,$$

где V — количество вершин графа сети; e — количество его дуг; P_j — текущее и минимально допустимое давление в j -м узле соответственно.

Критерий является ключевым к пониманию многих проблем организации рационального функционирования газовых сетей. В нормальных условиях функционирования текучее давление P_j должно быть всегда больше или равно P_j .

Вычислительный эксперимент. Вычислительный эксперимент анализа алгоритма оценки аварийных ситуаций проводился на примере производственно-экспериментальных данных организации «Самаркандшахаргаз» для условной газоснабжающей сети (рис.4).

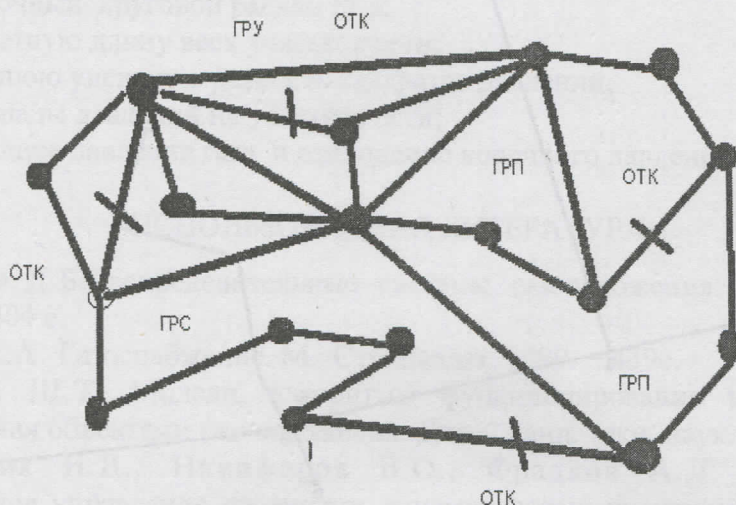


Рис. 4. Распределение отказов и аварий в газоснабжающей сети

При возникновении аварийных ситуаций авария на каком-либо участке газовой сети сопровождается потерями газа, изменениями режимов функционирования сети и другими нежелательными последствиями.

Нормализация процесса управления в таких ситуациях возможна лишь после локализации аварийного участка, и причем при наличии в структуре сети дополнительной линии трубопровода. Следует отметить, что локализация или устранение таких ситуаций зависит от характера, места и времени обнаружения аварии.

В связи с тем, что аварии предсказать заранее довольно сложно, а порой и не возможно, то задача оценки потенциальных угроз, моделирование аварий, определение зоны поражения и оценка их последствий становятся актуальными.

Варианты развития аварийных ситуаций моделируются, исходя из опасностей, обнаруженных на этапе их идентификации и анализа последствий проявления. При определении возможного набора вариантов предполагается, что одно и то же событие может вызвать различные последствия, обусловленные различными риск-факторами или их сочетаниями. Обычной практикой является выделение базовых (как правило, связанных с наиболее острыми последствиями) вариантов.

При моделировании вариантов аварийных ситуаций природного характера необходимо учитывать и влияние таких опасных явлений, как:

- погодные и климатические (ливни, снегопады и др.);
- геозоологические (землетрясение, осыпь, оползень, просадка);
- гидрозоологические (подъем, падение уровня грунтовых вод, их загрязнение).

Результаты вычислительного эксперимента. На рис. 5 представлены результаты гидравлического расчета при возникновении аварийных ситуаций для газоснабжающей сети низкого давления. Здесь пропускная способность сети должна приниматься из условий создания при максимально допустимых потерях давления газа, наиболее экономичной и надежной эксплуатации системы, обеспечивающей устойчивость работы газораспределительных пунктов (ГРП) и газораспределительных установок (ГРУ). При этом расчетные внутренние

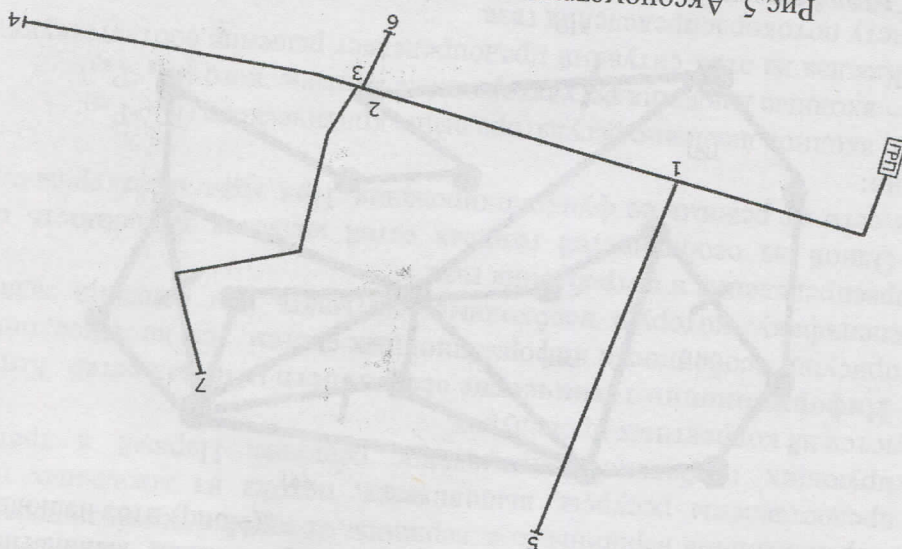
$$\sigma_{\text{расч}} = \sigma_{\text{норм}} + 0.5 \cdot \sigma_{\text{н.н.}}$$

При вычислительном эксперименте гидравлический расчет проводился для типичной сети, исходя из условия, что газ по всей сети расходуется равномерно. По основной линии распределительной сети (см. рис. 5) с путевыми расходами газа рассчитаны расходы газа определяются по формуле $Q_{расч} = Q_{норм} + 0,5 \cdot Q_{норм}$

Рис. 6. Интерфейс программы расчета

[illegible]

Рис. 5. Аксонометрическая схема газоснабжающей сети



динаметры, трубопроводов определяются, исходя из условий обеспечения бесперебойного газопотребления всех потребителей в часы максимального потребления газа.

Полученные результаты приведены в интерфейсе программы автоматизации расчета (рис.6). Они отражают:

- расчет расходов газа;
- падение квадрата давления;
- увязочный круговой расход газа;
- расчетную длину всех участков сети;
- среднюю удельную разность квадратов давлений;
- перепады давлений на участках сети;
- конечное давление газа и отклонение конечного давления от требуемого.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Баясанов Д.Б. Распределительные системы газоснабжения. М.: Стройиздат, 2007. – 404 с.
2. Ионин А.А. Газоснабжение. М.: Стройиздат, 1999. – 439 с.
3. Ходжаев Ш.Т. Модели, алгоритмы функционирования и оперативного управления объектами газоснабжения: Дис....канд. техн. наук. Ташкент, 2012.
4. Мирошник И.В., Никифоров В.О., Фрадков А.Л. Нелинейное и адаптивное управление сложными динамическими системами. Спб.: Наука, 2000. – 549 с.
5. Дилигенская А.Н. Идентификация объектов управления. Самара: Самарский государственный технический университет, 2009. – 136 с.

Самаркандский филиал Ташкентского университета
информационных технологий

Дата поступления
01.08.2016

УДК 621.62-50

И.Х. СИДДИКОВ, Д.Б. ЯДГАРОВА

СИНТЕЗ РОБАСТНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ С ЭТАЛОННОЙ МОДЕЛЮ НЕЛИНЕЙНОГО ДИНАМИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ ПО СОСТОЯНИЮ

В статье решается задача управления с эталонной моделью для нелинейного динамического объекта с запаздыванием по состоянию. Обосновывается, что предложенный алгоритм управления представляет собой специальным образом выбранную обратную связь, в которой применяются вспомогательный контур и наблюдатели переменных, несущих всю информацию о возмущениях и нелинейностях объекта. В отличие от известных подходов предложено использовать два наблюдателя, что позволяет скомпенсировать погрешность наблюдения первого фильтра. Выведены математические модели наблюдателей и вспомогательного контура, позволяющие обеспечить асимптотическую устойчивость системы.

Ключевые слова: робастность, синтез, эталонная модель, нелинейность, запаздывание, динамический объект, алгоритм, качество, регулятор, неопределённость

И.Х.Сиддигов, Д.Б. Ядгарова

Ҳолати бўйича кечикишли ночизикли динамик объектни эталон модели робаст
бошқариш тизимининг синтези

Мақолада ҳолати бўйича кечикиш хусусиятли ночизикли динамик объектлар учун эталон билан бошқариш масаласи кўриб чиқилган. Бошқаришнинг таклиф этилган алгоритми чизиксиз объектлар, халақит сигналлари ҳақидаги барча маълумотни тапшувчи ўзгарувчан кузатувчилар ва