

4. А с 1541521 СССР. AIG01R 19/00. Устройство для контроля тока В. А. Боро-денко, Г. Н. Бороденко (СССР). — № 4334123/24—21. Заяв. 26. 11. 87. Опубл. 07. 02. 90. Бюл. № 3—3 с.
5. Мамникова Б. М. Устройство для измерения постоянного тока. Решение от 22. 06. 92 г. о выдаче авт. св. по заявке № 2947034 по кл. G01R 19/00, опублик. 19. 06. 91.

Гюмрийский ф-л ГИУА

27. V. 1993

Изв. НАН Армении (сер. ТН), т. XLVII, № 3, 1994, с. 84—87.

АВТОМАТИЗАЦИЯ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

УДК 658.504.541.75

С. Г. КЮРЕГЯН, И. С. КЮРЕГЯН

ИЗМЕРЕНИЕ МАССЫ ЖИДКОСТИ С МИНИМАЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТЬЮ ПРИ ТОВАРНЫХ ОПЕРАЦИЯХ В РЕЗЕРВУАРАХ

Рассмотрены косвенные измерения массы жидкости при проведении товарных операций в резервуарах. Разработаны алгоритмы, позволяющие предварительно выбрать оптимальное распределение начальной и товарной масс жидкости в резервуарах для измерения товарной массы с минимальной погрешностью.

Библиогр.: 2 назв.

Պիտարկման և հերթիք գտնելու անորոշված չափումներ պահանջարկներում ապահովելու հարմարություններ կատարելու գիտություն. Ապրանքային զանգվածի չափման սխալը երկարակետի նպատակով ճշակման է ուղղորդվում, որը թույլ է տալիս նախապես բնորոշ հեռուկի սկզբնական և ապրանքային զանգվածների լիարժեքում անհրաժեշտությամբ պահանջարկներում:

Количественный учет жидких продуктов при товарных операциях осуществляется косвенными измерениями товарной массы жидкости, отпускаемой или принимаемой в резервуарные парки. Погрешность измерения обуславливает точность учета и зависит от нормированных погрешностей средств измерений, значения хранящейся в резервуарах начальной (до проведения операции) массы жидкости и распределяемой товарной массы.

В [1, 2] рассмотрены задачи минимизации погрешности измерения товарной массы и разработаны алгоритмы оптимального распределения начальной массы перед проведением товарной операции и товарной массы жидкости в процессе проведения операции в резервуарах различной вместимости и классов градуировки. Там же показано, что наименьшее значение погрешности измерения достигается при прочих равных условиях, когда исходные данные принимают следующие зна-

чения: $M_{0i} = M$ при отпуске и $M_{0i} = 0$ при приеме жидкости в резервуары, где M_0 и M — соответственно начальная и товарная массы жидкости в резервуарах.

Если для хранения жидкости заданной марки отведено n резервуаров, а товарная операция проводится в p_1 резервуарах (назовем их активными), т. е. в операции не участвуют $n_{12} = n - p_1$ резервуаров (назовем их пассивными), то возникает принципиальная возможность получения наилучших исходных данных за счет перераспределения начальной массы жидкости между активными и пассивными резервуарами.

Построим алгоритм определения начальной массы (ОНМ), реализующий указанную возможность. Входными данными алгоритма являются: номера и количество n всех и p_1 активных резервуаров, значение товарной массы M и вид товарной операции $оп$ в активных резервуарах ($оп = отп$ — отпуск жидкости, $оп = пр$ — прием жидкости). Выходными параметрами алгоритма ОНМ являются: M_{00j} — новое значение начальной массы жидкости в активных резервуарах; M_{zj} и $опzj$ — соответственно значение товарной массы и вид товарной операции в пассивных резервуарах. Если пассивных резервуаров нет, то операция проводится во всех резервуарах и начальная масса равна исходной

$$M_0 = \sum_{i=1}^n M_{0i}, \text{ где } M_{0i} — \text{начальная масса жидкости в } i\text{-ом резервуаре.}$$

При наличии p_2 пассивных резервуаров вычисляются значения начальных масс жидкости $M_{0zj} = \sum_{k=1}^{p_2} M_{0k}$ и $M_{0zj} = \sum_{k=1}^{p_2} M_{0k}$ хранящейся соответственно в активных и пассивных резервуарах, а также значения максимальной $M_{Mzj} = \sum_{k=1}^{p_2} M_{Mk}$ и текущей $M_{Lzj} = M_{Mzj} - M_{Lzj}$ вместимостей по массе

резервуаров, где M_{Mk} — максимальная вместимость по массе i -го резервуара. Далее рассматривается возможность получения наилучшего значения начальной массы при отпуске и приеме жидкости.

В случае $оп = отп$ при $M_{0j} > M$, если $M_{zj} = M_{0j} - M \leq M_{Lzj}$, то $M_{00j} = M$ и $опzj = пр$, если $M_{0j} - M > M_{Lzj}$, то $M_{00j} = M_{0j} - M_{Lzj}$, $M_{zj} = M_{Lzj}$ и $опzj = пр$; при $M_{0j} < M$ получаем $M_{00j} = M$, $M_{zj} = M - M_{0j}$ и $опzj = отп$. В случае $оп = пр$ при $M_{0j} \leq M_{Lzj}$ получаем $M_{00j} = 0$, $M_{zj} = M_{0j}$ и $опzj = пр$; в случае $оп = пр$ при $M_{0j} > M_{Lzj}$ получаем $M_{00j} = M_{0j} - M_{Lzj}$, $M_{zj} = M_{Lzj}$ и $опzj = пр$.

Определение наилучшего значения начальной массы даст возможность эффективно использовать разработанные в [2] алгоритмы РМ-1 и РМ-2 для измерения в резервуарах товарной массы жидкости с минимальной погрешностью. Поэтому на базе алгоритмов ОНМ, РМ-1 и РМ-2 можно построить общий алгоритм управления распределением массы (УРМ) при проведении товарных операций в резервуарных парках. Вначале вводится значения марки жидкости и товарной массы M , вид операции и вид распределения ($рсп = т$ — распределение товарной массы, или $рсп = н$ — распределение начальной массы). Согласно исходной информации, вызываются все резервуары, предназначенные для хранения жидкости указанной марки, и вычисляются: количество n резервуаров, значения начальной массы M_0 жидкости, хранящейся в резервуарах, максимальной вместимости резервуаров по массе M_M . В зависимости от вида распределения и операции определяются лимитирующие проведение операции значения масс M_L и M_L :

если $рсп=t$, то $M_{a1} = \begin{cases} M_{a1} - nп \\ M_{a1} - M_{a1} - nр \end{cases}$; если $рск=H$, то $M_{a1} = M_{a1}$;

$$M_a = \sum_{i=1}^L M_{a1i}.$$

Далее проверяется условие реализуемости операции $M \leq M_a$ и в случае положительного результата составляются возможные варианты $j = \overline{1, L}$ из различных сочетаний резервуаров, для которых выполняются условия $M \leq M_{a1j}$, где $M_{a1j} = \sum_{i=1}^{L_j} M_{a1ij}$. В противном случае операция не реализуема и процесс прекращается с вынесением соответствующего сообщения.

Рассмотрим сначала распределение начальной массы ($рсп=n$). Процедура начинается с первого варианта и посредством цикла обеспечивает расчеты всех L вариантов. С помощью алгоритма ОНМ определяется новое значение начальной массы M_{a1} , далее в блоках алгоритмов РМ-1 и РМ-2 осуществляется распределение этой массы жидкости в каждом резервуаре j -го варианта. По завершении процедуры распределения начальной массы для всех L вариантов производится переход к распределению товарной массы, которое совершается по тому же циклу для уже составленных вариантов с новым распределением начальных масс. Для каждого варианта вычисляются погрешности измерения товарной массы жидкости в каждом резервуаре по ГОСТ 26976—86 и результирующая погрешность измерения во всех резервуарах j -го варианта. По окончании процедуры распределения товарной массы жидкости выдается информация о значениях начальных M_{a1} и товарных M_{a1} масс жидкости в активных резервуарах и ожидаемых погрешностях измерений. Оператору предоставляется возможность выбора наилучшего варианта как с точки зрения минимума ожидаемой результирующей погрешности измерения, так и по технологическим соображениям.

Распределение массы жидкости в пассивных резервуарах начинается после выбора варианта. Из блока алгоритма ОНМ вызывается информация о M_{a1} , $опzj$ для выбранного варианта, которая теперь принимается в качестве исходной в процедуре распределения товарной массы M_{a1} в пассивных резервуарах. Эта процедура совершается по тому же циклу с использованием алгоритмов РМ-2 и РМ-1, и результатом чего оператору выдается информация о всех возможных вариантах распределения массы M_{a1} в пассивных резервуарах с ожидаемыми погрешностями измерений. После выбора наилучшего варианта получаем информацию об оптимальном распределении товарной массы жидкости в активных резервуарах и распределении масс жидкости в пассивных резервуарах.

Если вначале вводится $рсп=t$, то совершается процедура распределения только товарной массы для заданных распределений в резервуарах начальных масс.

Разработанный алгоритм УРМ достаточно простой и позволяет среди множества вариантов распределений жидкости в резервуарах при измерении товарной массы предварительно выбрать наилучший. Поэтому алгоритм УРМ целесообразно использовать для программного обеспечения автоматизированной системы распределения и учета жидких продуктов, в частности, нефтепродуктов, хранимых в вертикальных резервуарах, что позволит организовать управление распределением продуктов при измерениях массы. Расчеты показывают [1, 2].

что предлагаемый алгоритм дает возможность значительно снизить погрешность измерения массы отпускаемой или принимаемой в резервуары жидкости и сэкономить ресурсы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кюрегян С. Г. К вопросу о построении автоматизированной системы распределения и учета жидких продуктов в резервуарах // Изв. АН АрмССР. Сер. ТН.—1990.—Т. XLIII.—№ 6.—С. 273—277.
2. Кюрегян С. Г., Кюрегян Н. С. Алгоритмы оптимального измерения массы жидких продуктов в резервуарах // Изв. НАН Армении. Сер. ТН.—1994.—Т. XLVII.—№ 1—2.—С. 33—40.

ГИУА

3. X. 1992

Изв. НАН Армении (сер. ТН), т. XLVII, № 3, 1994, с. 87—90.

УДК 62.50

АВТОМАТИЗАЦИЯ И
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

С. Е. ЧИМИШКЯН

ОПОСОВ ПОСТРОЕНИЯ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЛИНЕЙНЫХ МНОГОСВЯЗНЫХ СИСТЕМАХ РЕГУЛИРОВАНИЯ

Предлагается численный метод построения переходных процессов, требующий вычисления значений передаточных матриц отдельных звеньев системы при некоторых вещественных значениях переменной Лапласа. В его основе лежит известный метод Закиана для численного определения оригиналов.

Ил. 2. Табл. 1. Библиогр.: 1 назв.

Առաջարկվում է անցողիկ ընթացքների կառուցման մի թվային եղանակ, որի համար պահանջվում է հաշվարկ փոփոխականի մի շարք իրական արժեքներով հաշվարկել համակարգի առանձին մասերի փոխանցման մատրիցները: Որպես հիմք է ընդունվում բնորոշականի թվային հաշվարկի ջարդանի հայտնի եղանակը:

При рассмотрении линейных многосвязных динамических систем регулирования часто возникает следующая задача. Дается описание системы на основе передаточных матриц (ПМ) отдельных звеньев, как это изображено, например, на рис. 1, где $G(s)$ —ПМ объекта ре-

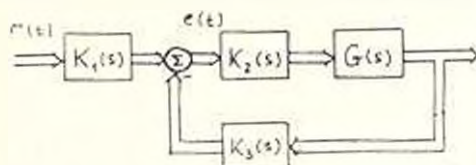


Рис. 1. Структурная схема системы

гулирования, $K_1(s)$ —ПМ корректирующих устройств. Необходимо определить переходный процесс, т. е. вектор реакции системы $x(t)$ в некоторой точке замкнутого контура на вектор внешних воздействий $r(t)$, заданный изображением Лапласа $R(s)$. В общем случае размерности векторов $x(t)$ и $r(t)$ могут не совпасть.

Один из естественных подходов к данной задаче заключается в