

Изследване на възможностите за подобряване на процеса дозиране на вода при навлажняване на зърно

автори: 1.гл.ас. Владимир Гебов - ИМЕ-Благоевград
2.гл.ас Ани Марковска -ИМЕ -Благоевград

Дозирането на течности при различни технологични процеси е проблем,който в условията на съвременната ни лека промишленост няма добро решение.Проблема идва от липсата на достатъчно изследвания в тази област, както и от наличието на добри технически решения.Основният проблем върху който се акцентува в тази статия е дозирането на вода при навлажняване на зърно.Проблема с навлажняването на зърното е разгледан подробно в поредица от статии [1],[2] , поради което няма да се разглежда.

Изследванията ,които бяха направени върху дозатор на вода ,работещ в мелничното предприятие в Благоевград подсказаха ,че при оределени обстоятелства е възможно подобряване на качеството на работа на дозатора на вода.

Основната структурна схема по която е реализиран този дозатор е показана на фиг1.Дозатора на вода е под управлението на микропроцесорна система ,която контролира процеса навлажняване на зърното.Заданието за необходимата вода,която трябва да се добави към зърното се изчислява ,като се взема предвид входния поток и входната влага на зърното[1].Трябва да се подчертае ,че те се явяват като основни смущения на системата.Изследването на характера на тези смущения ще даде възможност за подобряване на качеството на регулиране. В програмата обслужваща дозатора е реализиран PI регулатор ,показан на фиг1. Неговите параметри са системно достъпни и могат да бъдат променени по време на работа.При различни стойности на тези параметри се получава и различно качество на регулиране.Изхода от PI регулатора е ШИМ ,реализиран върху температуроотдаващ резистор,който управлява РО(регулация орган) на дозатора.Обратната връзка е обхваната от импулсен водомер,чийто вход за микропроцесорната система е период.Вътрешни смущения за системата се явяват P[bar]-налягането на водата на входа на регулиация орган и {C} на околната среда.Те не оказват съществено влияние върху качеството на регулиране.

Изследването ,което беше ивършено при реализирането на статични преходни процеси показва ,че е необходимо подобряване на работата на дозатора поради следните причини:

1.РО на системата за дозиране е нелинеен елемент.Тази нелинейност е обусловена от неговата конструкция и не подлежи на изменение.Това се демонстрира от Фиг.4.В участъка АВ кривата на нарастване на потока вода е по-стръмна от участъка ВС.По-точно може да се дефинира че предавателният коефициент на РО е нелинеен и е във функция от положението на РО.

2. РО притежава чисто време на закъснение ,което влошава условията за устойчивост на системата.

3.Качеството на регулиране зависи не само от параметрите на PI-регулатора,но и от положението на РО(дозираното количество вода).

4.Възможно е възникване на колебателни процеси ,при различни задания за водата,което е показано на фиг.5.

Това предопредели реализирането на адаптивен PI-регулатор,който бе реализиран и работи в промишлени условия,при значително подобрене на качеството на регулиране.Кг и Тi се изменят във функция от Хзад.Тези функции са записани в EPROM на Микропроцесорната система.Новата структура на PI-регулатора е показана на Фиг.2. При наличните условия това регулиране дава възможност за отработване на заданието по критерий пререгулиране и степен на затихване.С това бе решен проблема с преходните процеси при което Хзад е статична крива,каквата е показана на Фиг.4 и Фиг.5.

При наличие на динамика се получават други проблеми свързани отново с качеството на регулиране.На Фиг.6. е показано отработване в динамика на 3 различни задания.От това може да се направят следните изводи:

1.Смущенията които имат по-ниска честота се отработват успешно от регулатора.Тези с по-висока се пропускат и не се отработват.

2.При-ниски задания за вода се оказва ,че отработваната от регулатора моментна стойност е в противофаза със зададената.

3.Интегрираната за по-дълъг период от време стойност на регулираната величина се изравнява с интегрираната на зададената,което в случая е добре за качеството на регулиране.

Основната хипотеза в доклада е ,че ако входното смущение по задание на дозатора се разложи в ред на Фурие може да се подходи по-малко нетривиален начин на регулиране.За първи път в България се прави такова изследване на потока зърно ,което минава по технологичния път в мелницата.За целта бе направена доработка на програмата на PASCAL за да се покаже спектъра на честотите съставляващи входния за системата сигнал.На Фиг.7 и Фиг.8 са показани входните смущения по задание, резултата от обратното преобразуване на Фурие(изместено по Y ,за да се наблюдава по-добре) и съответно спектралните съставки разложени по sin и cos.Формулата по която се възстановява сигнала е:

$$S * A_0 + \sum_{k=1}^{N-1} (A_k * \cos(\frac{k * r * \pi}{N}) + B_k * \sin(\frac{k * r * \pi}{N})) + A_k * \cos(r * \pi)$$

Основния извод от това е ,че се наблюдава основна честота с период

от около 30с. Има и други, които са с по-малка тежест в спектъра. При условие че тези спектрални съставки оформят динамиката на смущението по вход на дозатора се оформя следното предположение:

1. Възможно е тези смущения да се филтрират по вход и да не се подават на входа на нормалния тракт на системата. Те и без това не се обработват от PI-регулатора, който иначе работи много добре със смущения чийто период е по-голям от 2 мин.

2. Възможно е да се симулира чрез втори PI-регулатор с други параметри отработването на това смущение, с разложени вече съставки в спектъра от 2с до 8мин.

Тази нова корекция в алгоритъма на управление е показана на Фиг3. Основното смущение се филтрира и се поема за обработка от втори регулатор. Ако използваме закона за суперпозицията би следвало и двата регулатора да работят независимо един от друг като отрегулират максимално добре входното въздействие.

Анализът, който е направен на кривите и спектралните им характеристики дава възможност за дефиниране на втора хипотеза:

Честотите от спектъра са свързани с определени машини по технологичното трасе на зърното в мелничните комбинати. Това носи много информация за технологичния процес, както и за изправността на машините. Това означава, че познавайки кривата на спектъра на потока зърно технолога може да разбере:

1. Къде му е тясното място в технологичния път на потока зърно.
2. Износването на машините по трасето на зърното.
3. Проблеми в технологията, които не могат да бъдат анализирани и видяни по-друг начин.

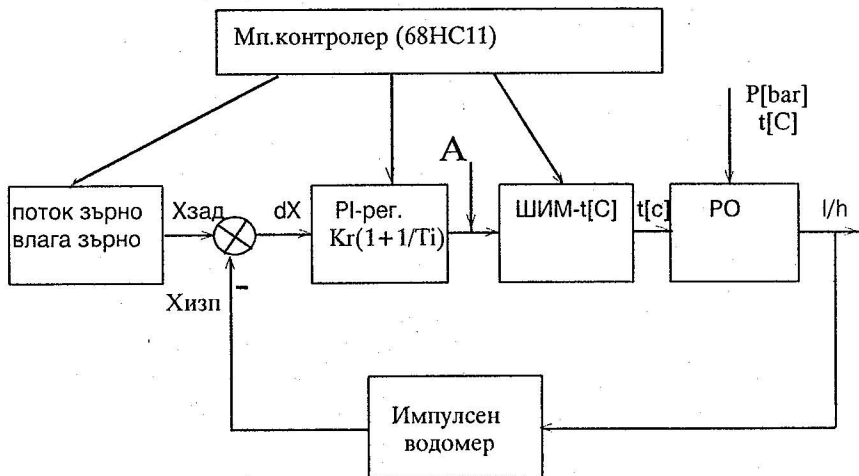
Литература:

[1]. Гебов В.Г. Марков Л.К. "Система за дозиране на вода" -Созопол 94г.

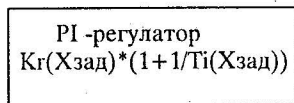
[2]. Гебов В.Г. Марков Л.К. "Някои възможности за подобряване на

технологичния процес на навл. на зърното"-сп. "Хранителна промишленост"

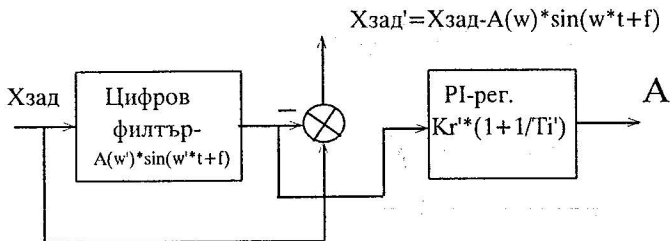
08.95г.



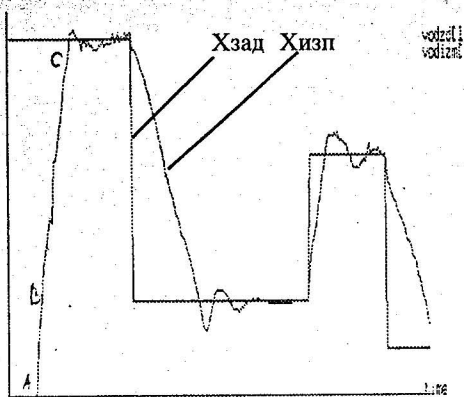
Фиг1. Структурна схема на дозатор без адаптивно настройване на системни параметри



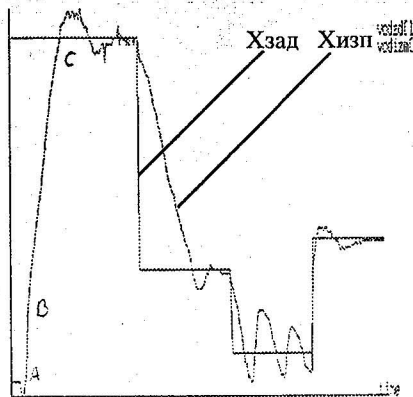
Фиг2. PI-регулятор с променливи параметри K_p и T_i в функция от $X_{зад}$.



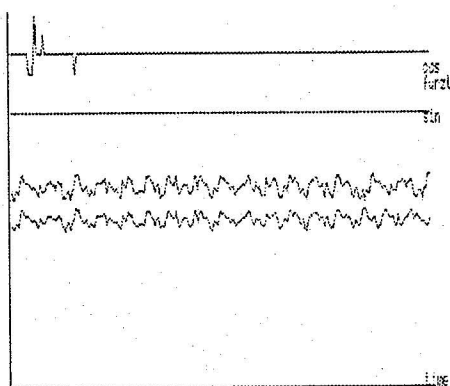
Фиг3. Структурна схема на допълнителна корекция на управлението по основна честота от спектъра w .



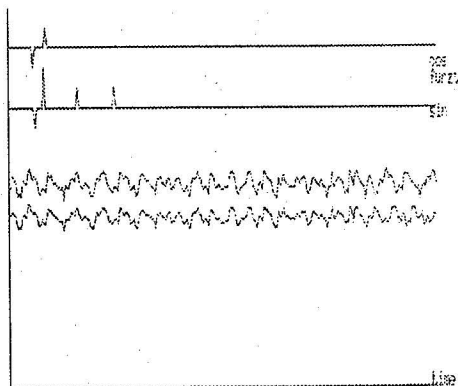
Фиг.4.



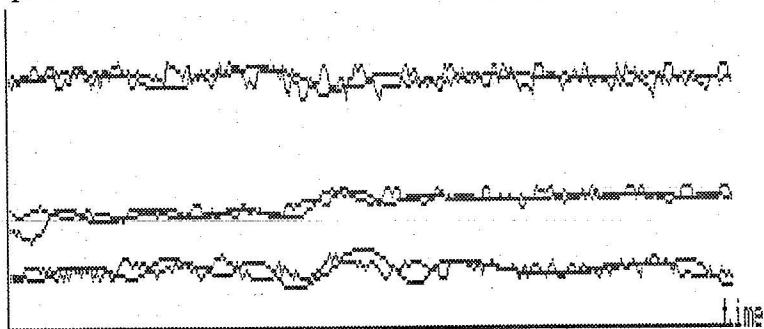
Фиг.5



Фиг.7



Фиг.8



Фиг.6.

Summary

A study of the Possibility for the process of water dosage at seed moistening

authors: 1.Vladimir Krumow Gebow -IME Blagoewgrad
2.Ani Markowska -IME Blagoewgrad

Adress:Blagoewgrad,56 Al.Welickow str., Tel:25291

The investigation of water proportioner show that it is possible to ameliorate the work quality under certain conditions.It is necessary also to guarantee that the microprocessor control uses compltely its resources for ensuriing optimal operation of dosage process.

The change in grain moisture ,change of graiin flow as well as the change in water pressure appear to be factors bothering the proces.For the purpose it is necessary to determine the curves of bothering effects for a determined period ,their anytical study and define corrections in controllng(operating) algorithm of water proportioner.This investigation will allow to define precisely the necessity of the exact regulator required for dosage system.In the measurements made was used a PI proportioner,realised in the algorithm of controlling block.The various disturbing effects differ in continuity and amplitude of their influence.This determines also the necessity from asking different parameters of proportioner in view to achieve optimal quality.

The estimation of limits in regulation is the main moment of this study. At condition that proces of grain moisture is a more inert process that the fluctuations on proportionr's exit is possible to dosa water with lower requirements to the regulator.

The main approach of study is that it makes possible to define a suitable algorithm of operation if the parameters of bothering effects,errors in their measurements and possible limits on object entrance(grain moiture) are known.

□