

## Автоматизиран цех за производство на фураж

Борис Ненов Борисов

**Abstract:** *In this study is investigated the structure and control system of an automated workshop for combi-fodder production. This solution can be adapted to the particular conditions and requirements of the different customers, while still maintaining the full automation of the process.*

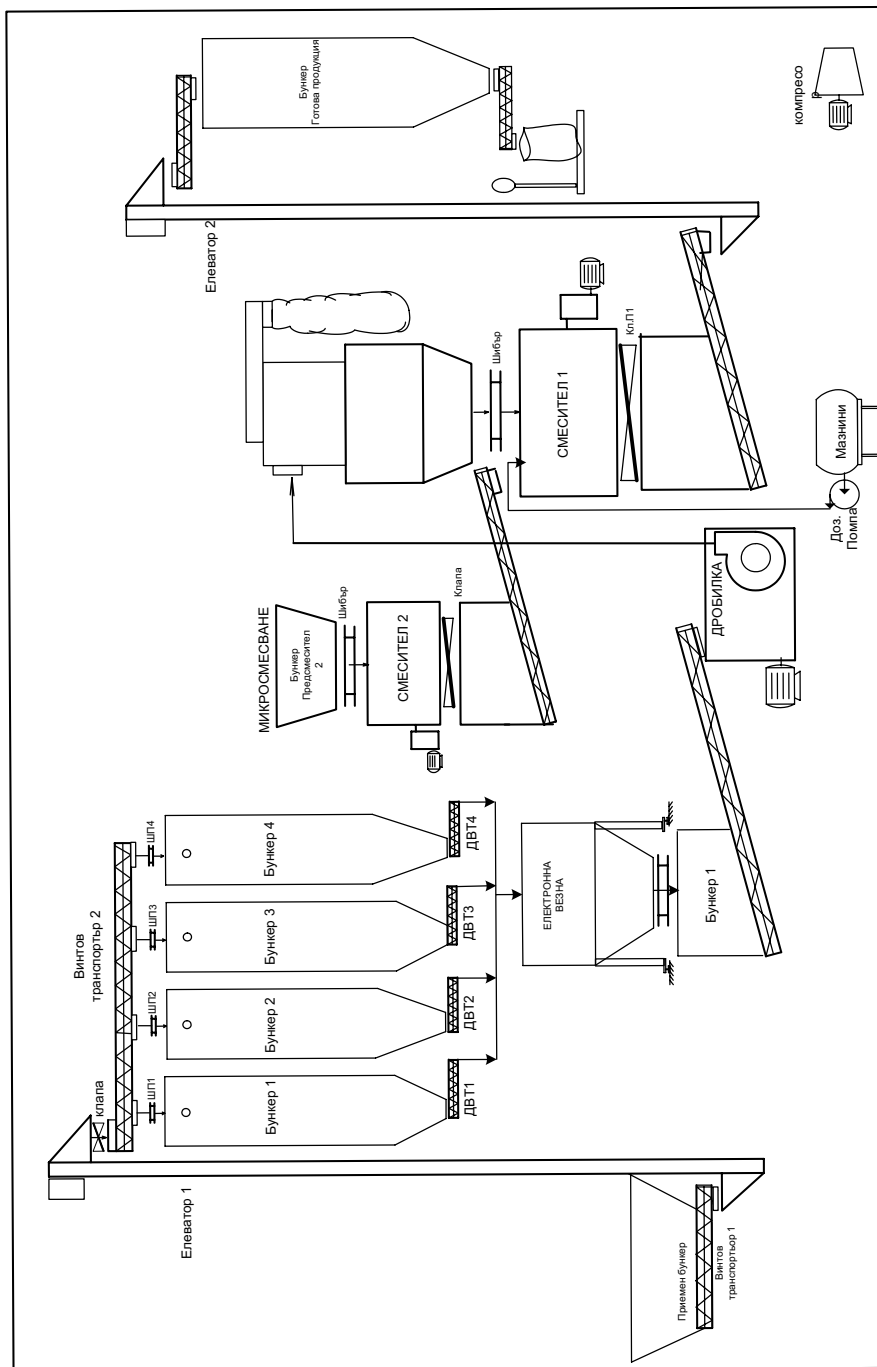
**Ключови думи:** *фураж, производство на фураж, фуражни цехове, автоматизация на производствени процеси,*

### ВЪВЕДЕНИЕ:

Обществено-икономическите промени през последните години у нас, доведоха до съществени структурни промени във всички сфери на икономиката. Тези промени не подминаха и отраслите на селското стопанство, и в частност животновъдството и свързаната с него фуражна промишленост. Старите фуражни заводи, изградени на регионален принцип и предназначени за производство на големи количества фуражи, станаха нерентабилни да задоволяват изискванията на многобройните дребни клиенти, за сравнително малки количества и разнообразни фуражи. Също така, използването на съществуващите мощности за производството на малки партиди фуражи води до влошаване качеството на фуражите, вследствие на смесване на остатъци от продуктите по транспортните и технологични съоръжения. От друга страна, изискванията към качеството на храненето на животните, особено след приемането на страната в Европейския съюз, съществено се повишиха. Това принуди много фермери да предприемат изграждане на собствени фуражни цехове (фуражни кухни), с малка производителност (1-5 тона на час), за задоволяване на своите нужди. Много от тези цехове се изграждат в съществуващи сгради, които не са съобразени с използваната в големите фуражни заводи, технология на вертикално движение на продуктите, изискваща високи, многоетажни сгради.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

За да отговори на изискванията на многобройните клиенти, фирма Универсал МФМ - Русе, производител на технологично оборудване за фуражната и мелнична промишленост, съвместно с РУ "А. Кънчев", предлагат гъвкава технологична схема, която лесно се адаптира към конкретните условия на сгради с малка височина (стопански постройки, халета и др.) Характерно за малките фуражни цехове е, че продуктите първо се дозират, а след това се смилат, при което се избягва необходимостта от междинни бункери за смлени продукти. На фиг.1 е показана технологичната схема на едно примерно решение на фуражен цех с производителност 2 тона на час. Суровините се съхраняват в 4 броя приемни бункери : два за зърнени продукти и два за меки продукти - шротове. (Размерите и броя на бункерите зависят от конкретните условия и изискванията на клиента). Зареждането на бункерите със суровини става, чрез насипен бункер, в който продуктите се изсипват от камионите. От там, чрез изваждащ винтов транспортър се подават на елеватор 1, който ги транспортира до разпределящ винтов транспортър, разположен в горния край на приемните бункери, където чрез система от шибъри, (а в някои случаи, чрез допълнителни винтови транспортъри) се разпределят в приемните бункери.



Фиг.1 Технологична схема на фуражен цех

На изхода на всеки бункер е монтиран дозиращ винтов транспортър, чрез който материалите последователно се подават към дозиращата везна. След претегляне на съответното количество, шибъра на изхода на везната се отваря и дозата се изсипва в междинен бункер 1. От него, те се подават към дробилката за смилане, а везната се освобождава за дозиране на следващата порция продукти. По този начин процесите на дозиране и смилане се съвместяват, с което се увеличава производителността на инсталацията. Смлените продукти, чрез пневмотранспорт се събират в междинен бункер 2. След смилане на цялата доза, шибъра на изхода на бункер 2 се отваря и продуктите постъпват в смесител за смесване. Едновременно с това в смесителя се подават, чрез дозираща помпа необходимото количество мазнини, и чрез винтов транспортър, предварително подготвена доза от микроелементи. (В зависимост от желанието на клиента, дозата от микроелементи може да се приготвя „ръчно“, или в „Инсталация за микродозирание“). След смесването на продуктите, клапата на смесителя се отваря, готовия фураж се изсипва в бункера на смесителя и чрез изваждащ винтов транспортър, елеватор 2 и допълнителен винтов транспортър се подава в бункера за готова продукция.

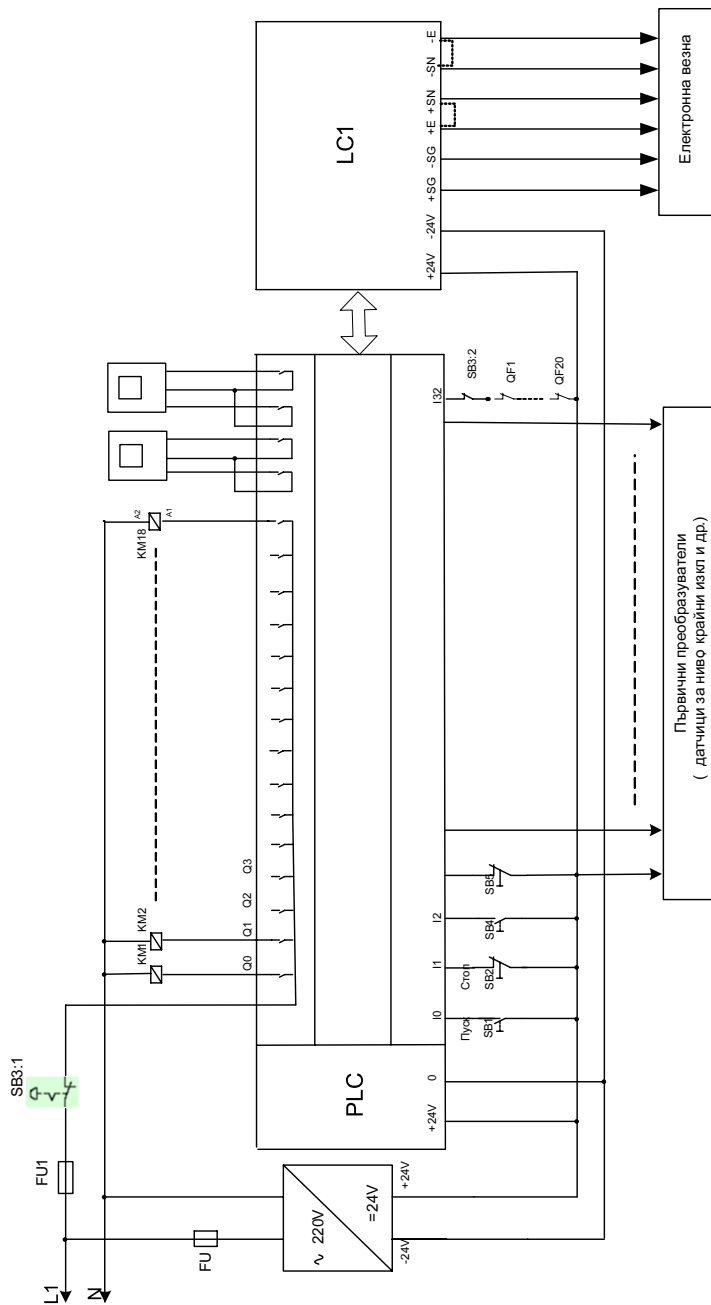
### **Система за управление**

За постигане на висока ефективност, както по отношение на производителността, така и за качеството на произведения фураж, процеса се управлява от автоматизираната система, осигуряваща оптимална и синхронна работа на всички съоръжения и изключваща влиянието на субективния фактор. Управлението е изградено на базата на програмируем логически контролер (PLC) и е интегрирано с електрообзавеждането на машините. За целта е използван контролер "VIZION-280" на фирма "UNITRONICS". Този контролер е с интегриран операторски пулт, което позволява на оператора лесна комуникация и управление на системата. Към цифровите му изходи са включени бобините на линейните контактори на машините, а на входовете, първичните преобразуватели, контролиращи състоянието на отделните машини и съоръжения. Електронната



Фиг.2 Външен вид на ел. шкаф за управление на фуражен цех

везна, посредством специализиран модул е включена също към контролера (фиг3). Силовата електрическата част на всички машини се състои от линейен контактор и термомагнитен прекъсвач. Изключение правят, дозиращите винтови транспортъри и транспортъра, захранващ дробилката. Те се захранват посредством честотни преобразуватели, с което се постига висока точност на дозирането и оптимално натоварване на дробилката. Дробилка се включва чрез пускател Y/Δ. (Всички апарати са монтирани в ел. шкаф със степен на защита IP55. Контролера и бутоните за управление са монтирани на вратата на шкафа (Фиг.2)



Фиг.3 Ел. схема на управляващата част на фуражен цех

Системата има два режима на работа: „Зареждане на приемните бункери със суровини“ и „ Приготвяне на фураж“. Всеки от тях може да работи независимо от другия. Стартирането на всеки режим е възможно след като оператора въведе от пулта на контролера задължителните изходни данни: за първия режим: номера на бункера, в който ще се съхрани продукта, а за втория режим – номера на рецептата, която ще се изпълнява. По време на работа се контролират основните параметри на машините и състоянието на бункерите, а на дисплея се изобразява текстова и графична информация свързана с изпълняваната в момента операция. В случай на авария или изпразване (препълване) на бункер, транспортиращите съоръженията се изключват и се сигнализира със звуков сигнал и съобщение на дисплея на контролера. Освен управление на всички машини в съответствие със заложените алгоритъм, на контролера са възложени и редица допълнителни функции, като:

1 Предварителна подготовка и съхранение на рецепти, от които оператора може да избира за изпълнение (до 100 на брой).

2. Тариране на везната и на помпата за подаване на мазнини.

3. Настройка на основните производствени параметри на системата: (време за смесване, момент на включване на финно дозиране, закъснения при последователно включване и изключване на транспортиращите механизми и др.

4. Архивиране и съхранение на всички изпълнени рецепти с вида и количествата на вложените продукти. ( С помощта на специализиран софтуер, информацията може да се изтегля и преобразува във файл тип „EXCEL“на персонален компютър).

#### ***Възможности за развитие на системата***

Системата позволява да се разшири и включи управлението на участъци за микродозирание, пакетирание и гранулиране на фуража. Към контролера може да се включи печатащо устройство за отпечатване на фишове със съдържанието на продуктите за всяка изпълнена рецепта. Чрез използване на специализиран софтуер (UniOPC server), контролера може да се свърже към SCADA система за контрол и управление на процесите чрез персонален компютър.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Предлаганото решение за производство на фураж, може да бъде адаптирано към конкретните условия и изисквания на всеки клиент, като се запазва пълната автоматизация на процесите.

2. Фирма „Универсал – ФММ“– гр. Русе, предлага пълен инженеринг при изграждането на фуражни цехове по гореизложената схема.

3. Резултатите от вече изградените и работещи фуражни цехове, потвърждават високата надеждност на съоръженията и качество на произвежданите фуражи.

#### **За контакти:**

Гл.ас. Борис Ненов Борисов, РУ “Ангел Кънчев” – Русе, тел: 0889326478; e-mail:bnborisov@ru.acad.bg

**Докладът е рецензиран.**