

Автоматизация технологических процессов



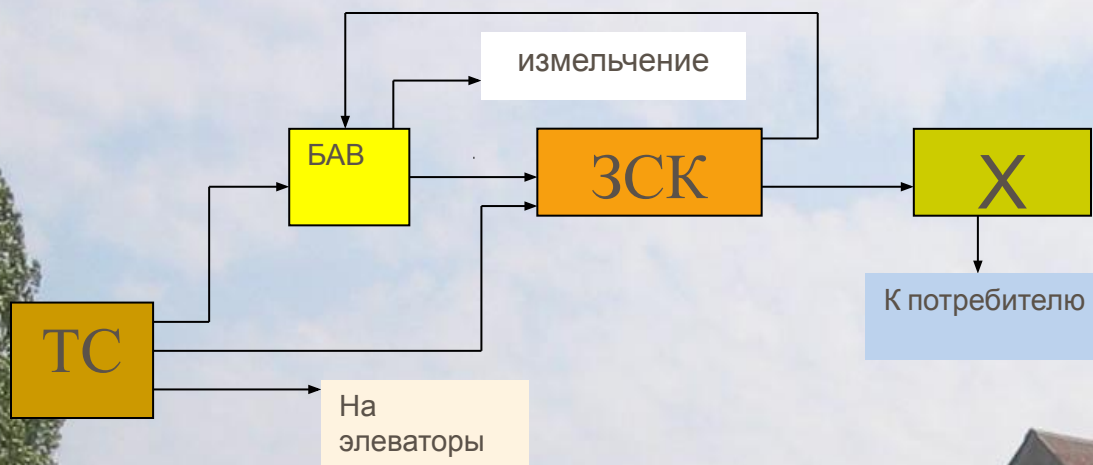
Модуль 3. Лекция 2. Автоматизация
послеуборочной обработки зерна



План

1. Существующий объем автоматизации зернопунктов
2. Автоматизация бункеров активного вентилирования
3. Автоматизация шахтных зерносушилок
4. Автоматизация барабанных зерносушилок
5. Автоматизация зернопунктов

Для послеуборочной очистки и искусственной сушки используют



- Зерноочистительные агрегаты типа ЗАВ – 10, 20, 40, 50, 100т.ч. – до 18%;

- Очистительно-сушильные комплексы типа КЗС – 10-100%;

- Вентилируемые бункера (БВ) вместимостью до 100т.

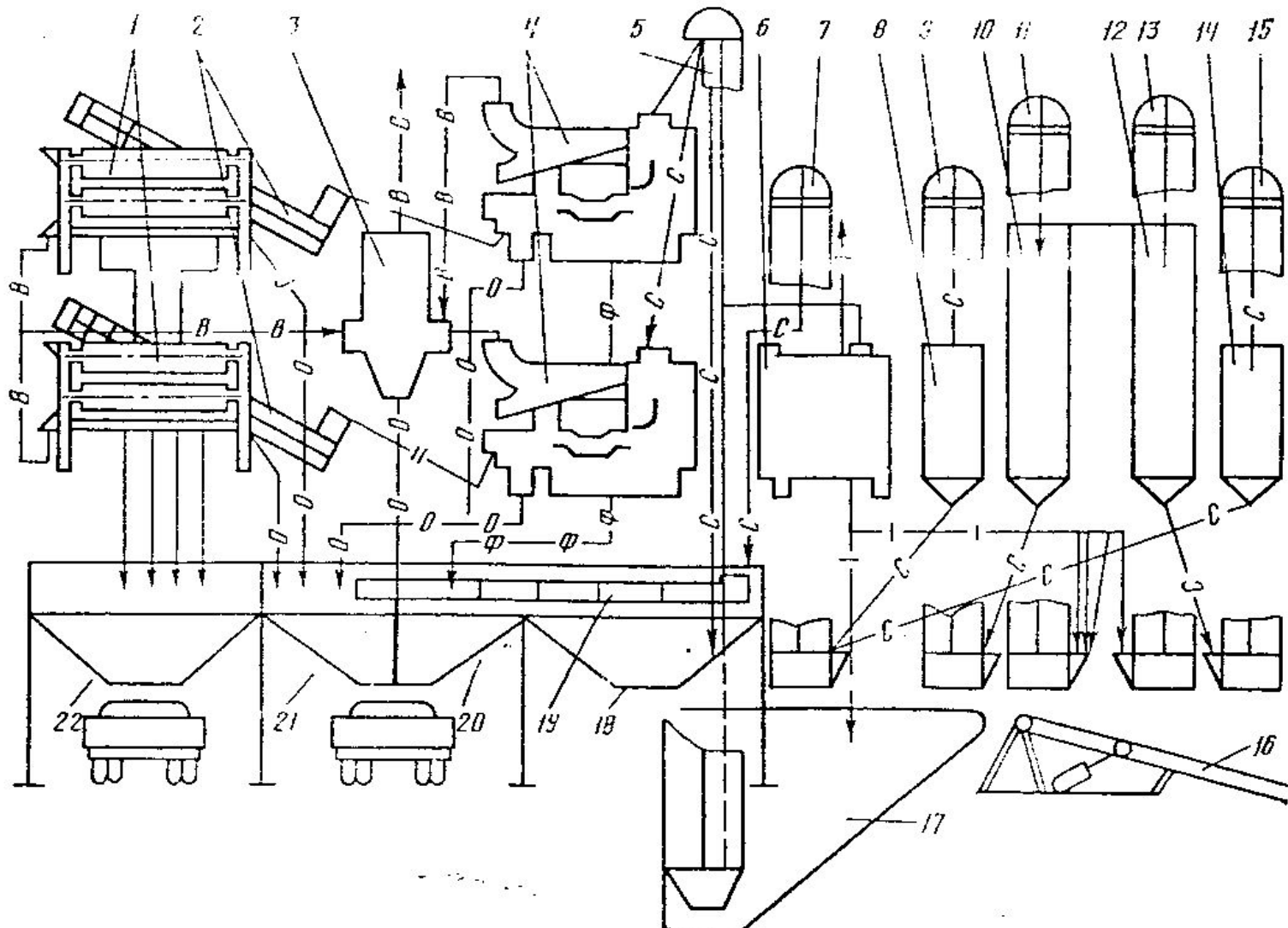
1

Для очистки и сортировки
зернового вороха используют

■ **Ветрорешетные и триерные машины**

Сушат в зерносушилках
шахтного (СЗШ-8, СЗШ-16,
М-819, ДСП-32, РД-2, А1-
УЗМ) и барабанного типов
(СЗСБ-8, СЗПБ-2,5) и в
установках активного
вентиляции





Технологическая схема комплекса КЗС-20Ш: --- чистое зерно; - - \ - зерно после вторичной очистки; - - / - зерно после первичной очистки; - - - - необработанное зерно; -ф- фураж; -в- воздух; -о- отходы; -с- сухое зерно; 1 – триерные блоки; 2 – передаточные транспортеры; 3 – централизованная аспирационная система; 4 – воздушно-решетные машины; 5 – загрузочная двухпоточная нория; 6 – машина предварительной первичной очистки; 7, 9, 11, 13, 15 – нории; 8, 14 – охладительные колонки; 10, 12 – сушилку СЗШ-16; 17 – завальная яма; 18 – резервный бункер; 19 – транспортер отходов; 20, 21, 22 – блок бункеров: очищенного зерна, отходов и фуража

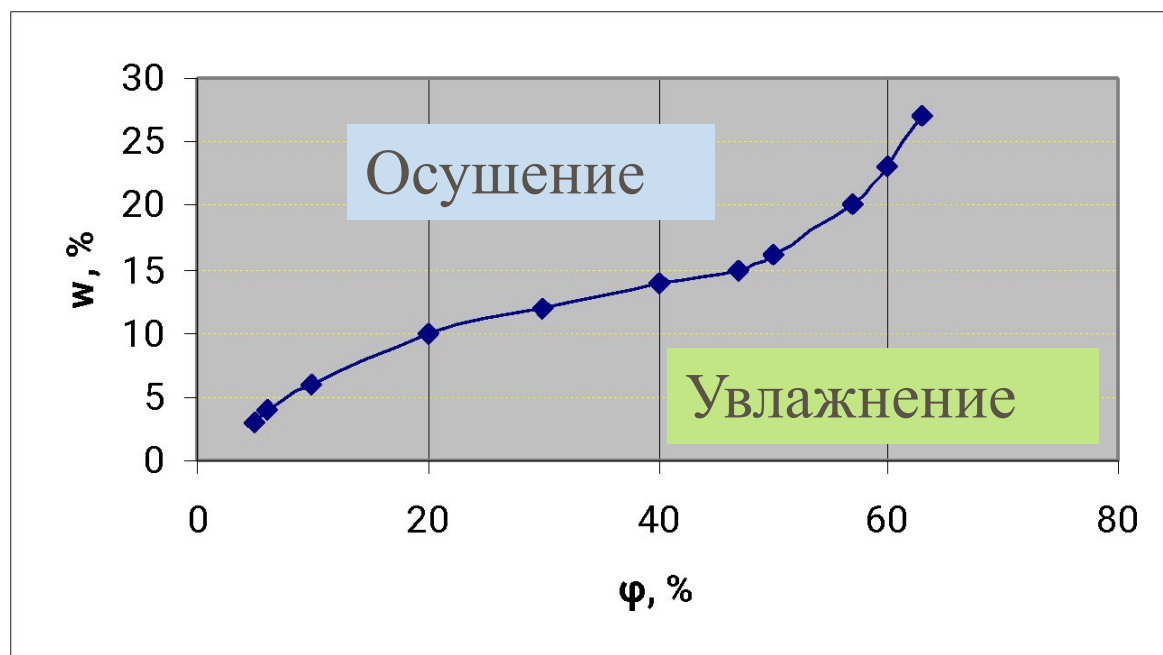
*

Станции автоматического управления агрегатами и комплексами обеспечивают:

- Последовательность пуска машин поточной линии в направлении, обратном направлению потока зерна;
- Остановку всех машин, предшествующих по потоку зерна любой остановившейся машине поточной линии;
- Включение аспирационной системы перед пуском машин и отключение всех машин при остановке аспирационной системы;
- Программный розжиг топки и контроль ее работы;
- Контроль температуры теплоносителя и нагрева зерна;
- Автоматическую работу разгрузочных устройств и охлаждающих колонок;
- Световую технологическую и аварийную сигнализацию;
- возможность аварийного останова линии из нескольких мест, а также ручного отключения и включения линии при наладке без соблюдения технологических блокировок;
- защиту от токов короткого замыкания и перегрузок.

2. Активное вентилирование – это продувание массы зерна холодным или подогретым воздухом (необходимо при $\varphi > 20\%$)

- БВ – 6, -12.5, 25 и 50



↑ a - ↑ M1 - ↓ a -

↑ M2.1 - ↑ SQ2 -

↑ SQ1 - ↓ M2.1 -

ВЕНТИЛИРОВАНИЯ

↑ SL2 - ↑ SL1 - ↓ M1-

↑ M3 - ↑ M2.2 -

↓ SQ1 - ↑ SM1 -

↓ SQ2 - ↓ M2.2 -

↑ SM2 - ↑ K - ↓ SM2 - ↓ K -

↓ SM1 - ↓ M3 - ↑ HA

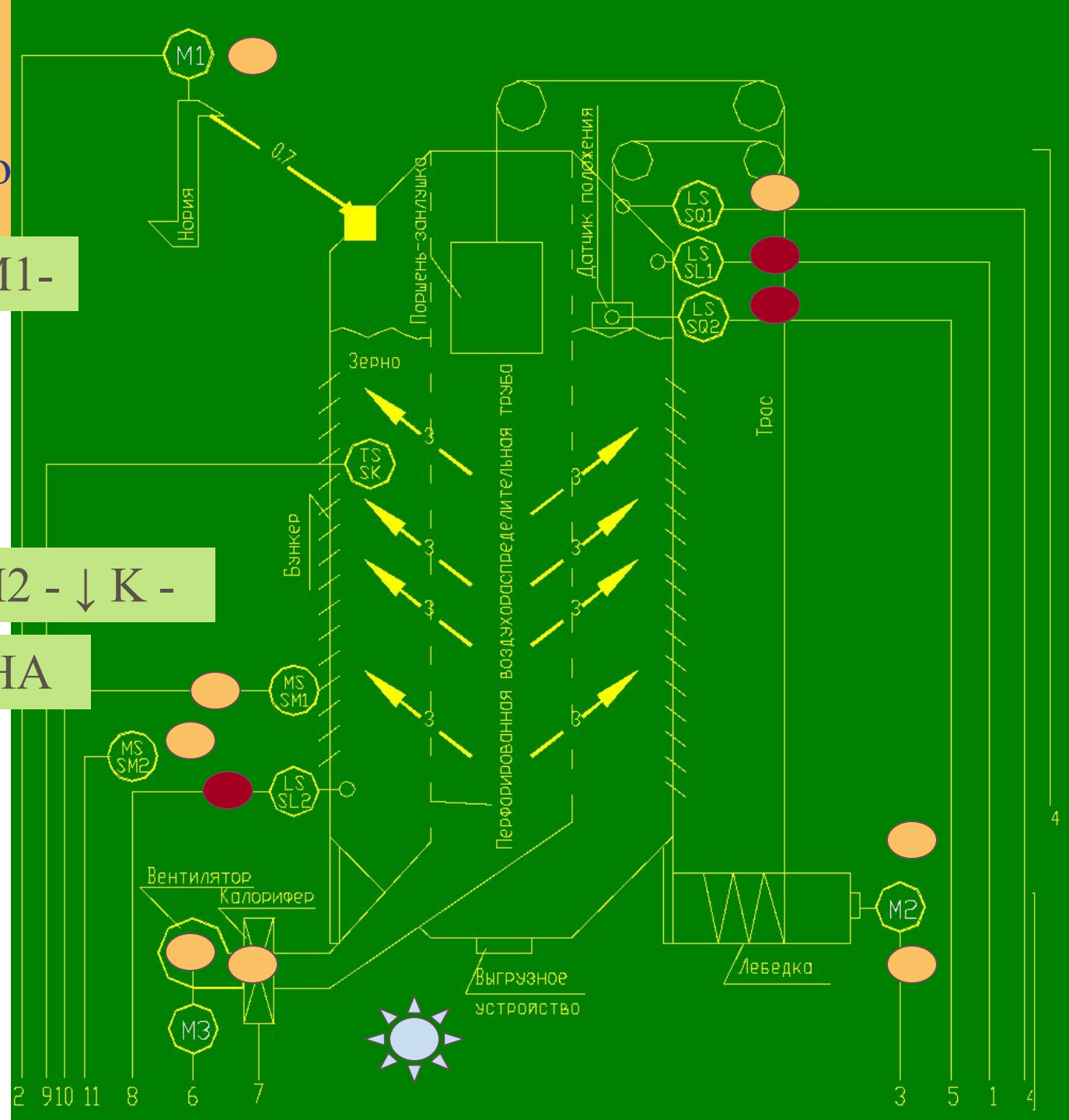
↑ SK - ↑ M3 -

↑ SM2 - ↑ K -

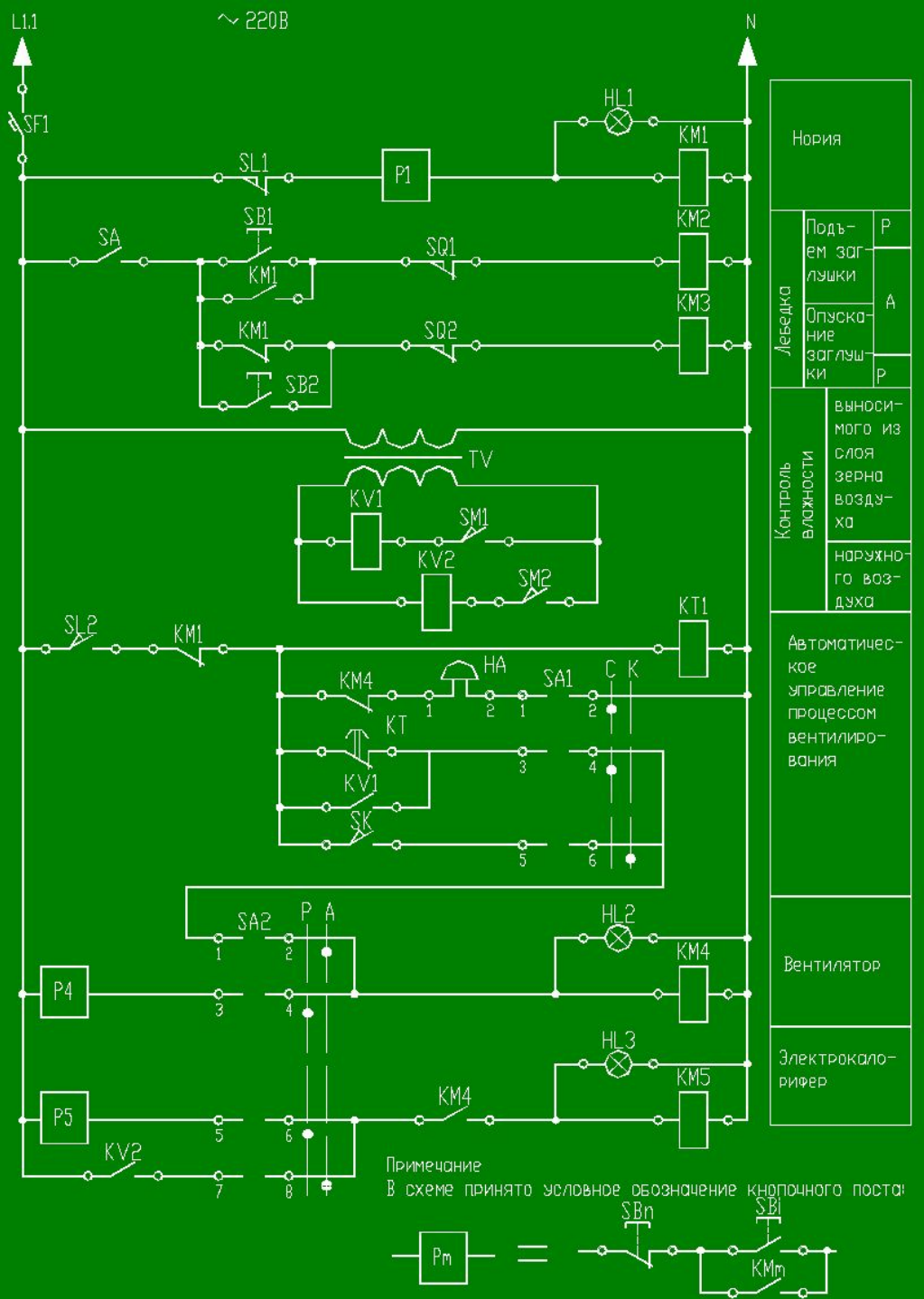
↓ SM2 - ↓ K -

↓ SK - ↓ M3

*



Принципиальная электрическая схема управления загрузкой, воздухораспределением, сушкой и консервацией



3. По технологическим требованиям:

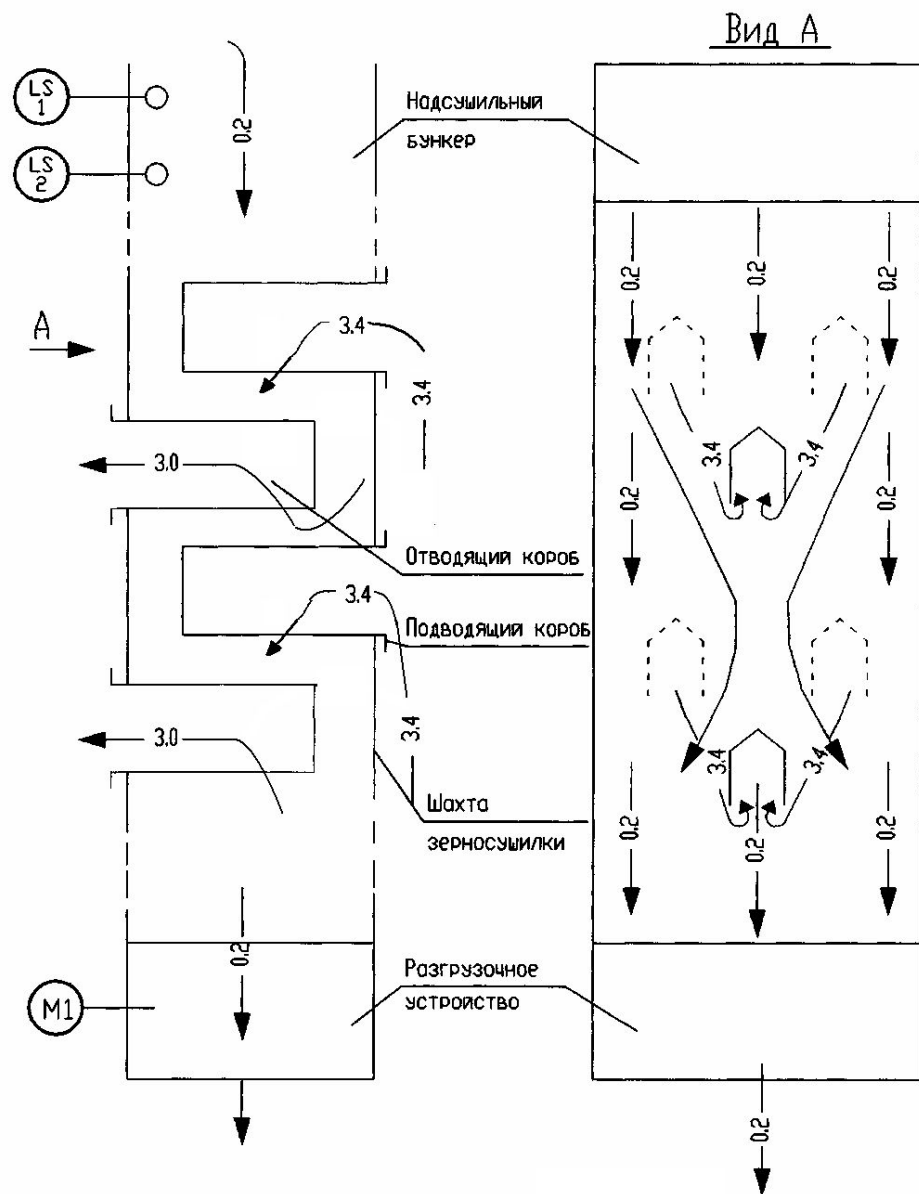
отклонение температуры теплоносителя $\pm 5^{\circ}$,
съем влаги за один проход $< 6\%$ для злаковых и $3...4\%$ для
бобовых, кукурузы, риса, проса и гречихи

| Культура | Температура теплоносителя / культуры | |
|----------------------------|--------------------------------------|--------------|
| | Продовольственное | Семенное |
| Пшеница $\phi < 20\%$ | 140/55 | 70/40 |
| Пшеница $\phi > 20\%$ | 120/55 | 65/40 |
| Рожь, ячмень, подсолнечник | 150/55 | 65/40 |
| Овес | 140/50 | 65/40 |
| Просо | 80/40 | (50...60)/40 |
| Рис | 70/35 | 60/35 |
| Кукуруза $\phi < 18\%$ | 150/50 | 60/40 |
| Кукуруза $\phi > 23\%$ | 150/50 | 50/40 |
| Горох, вика | 70/30 | 60/40 |

3

Способы сушки зерна

- Конвективный – теплота передается к зерну от смеси топочных газов или от чистого нагретого воздуха
- Кондуктивный – от нагретых конструкций
- Контактный - зерно-зерно, в непродуваемых зонах

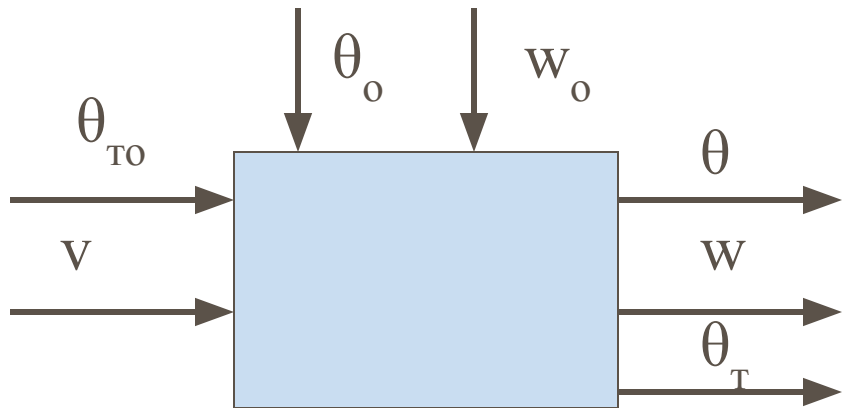


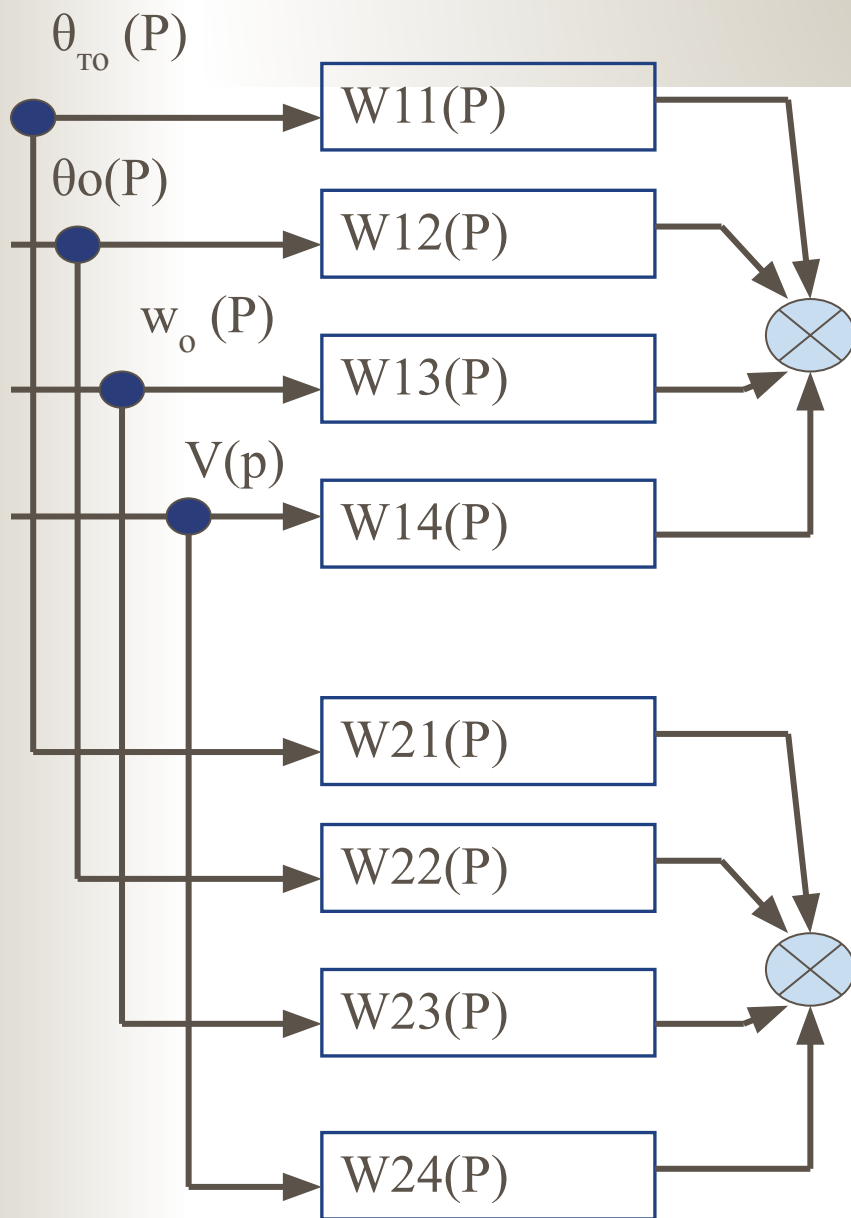
Технологическая схема сушки зерна в шахтной зерносушилке:

- 0.2 – зерно;**
- 3.4 – теплоноситель;**
- 3.0 – отработанный теплоноситель**

*

$$\theta, w = \psi(\theta_T, L, \varphi, \theta_o, w_o, v, t, k)$$

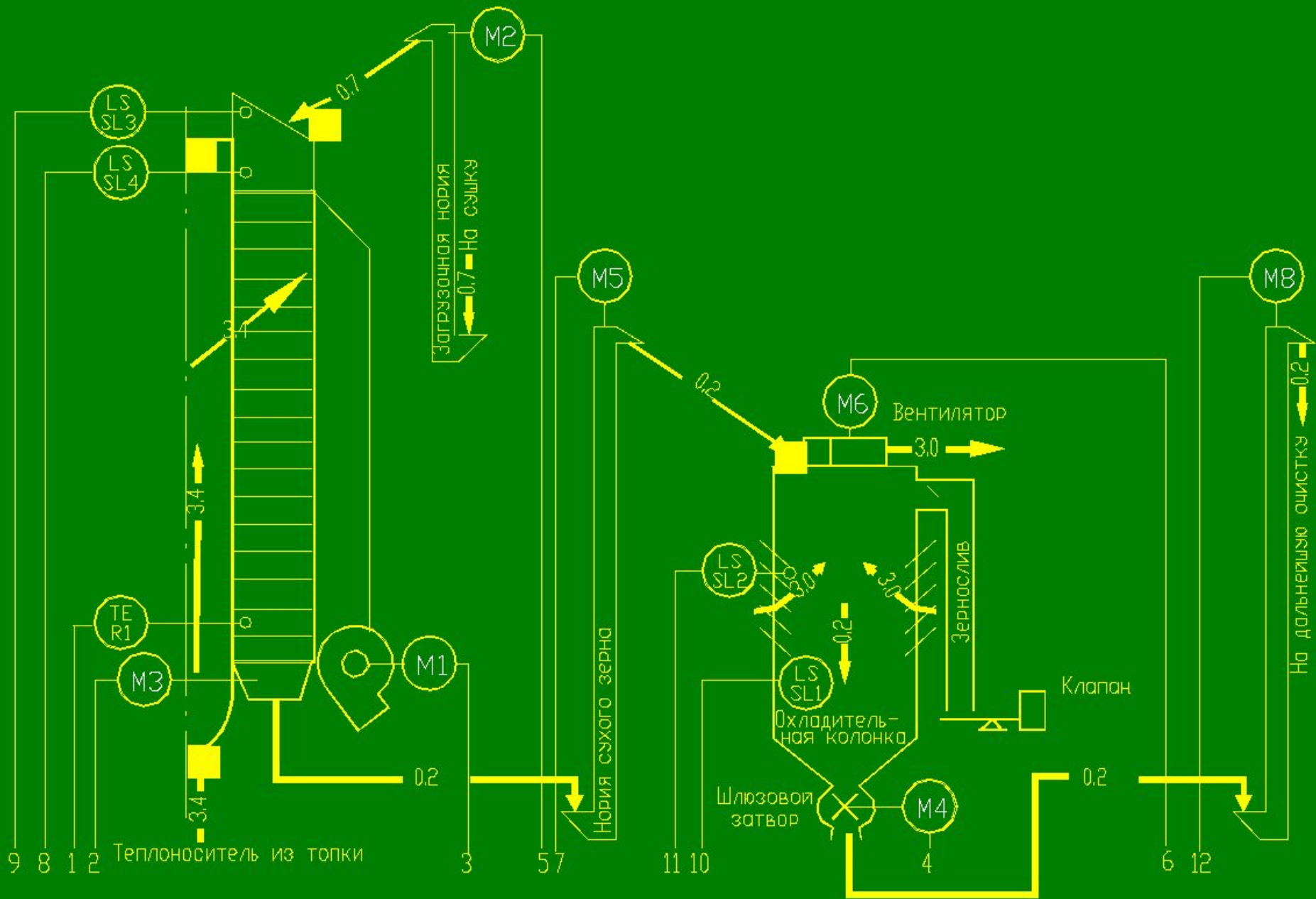


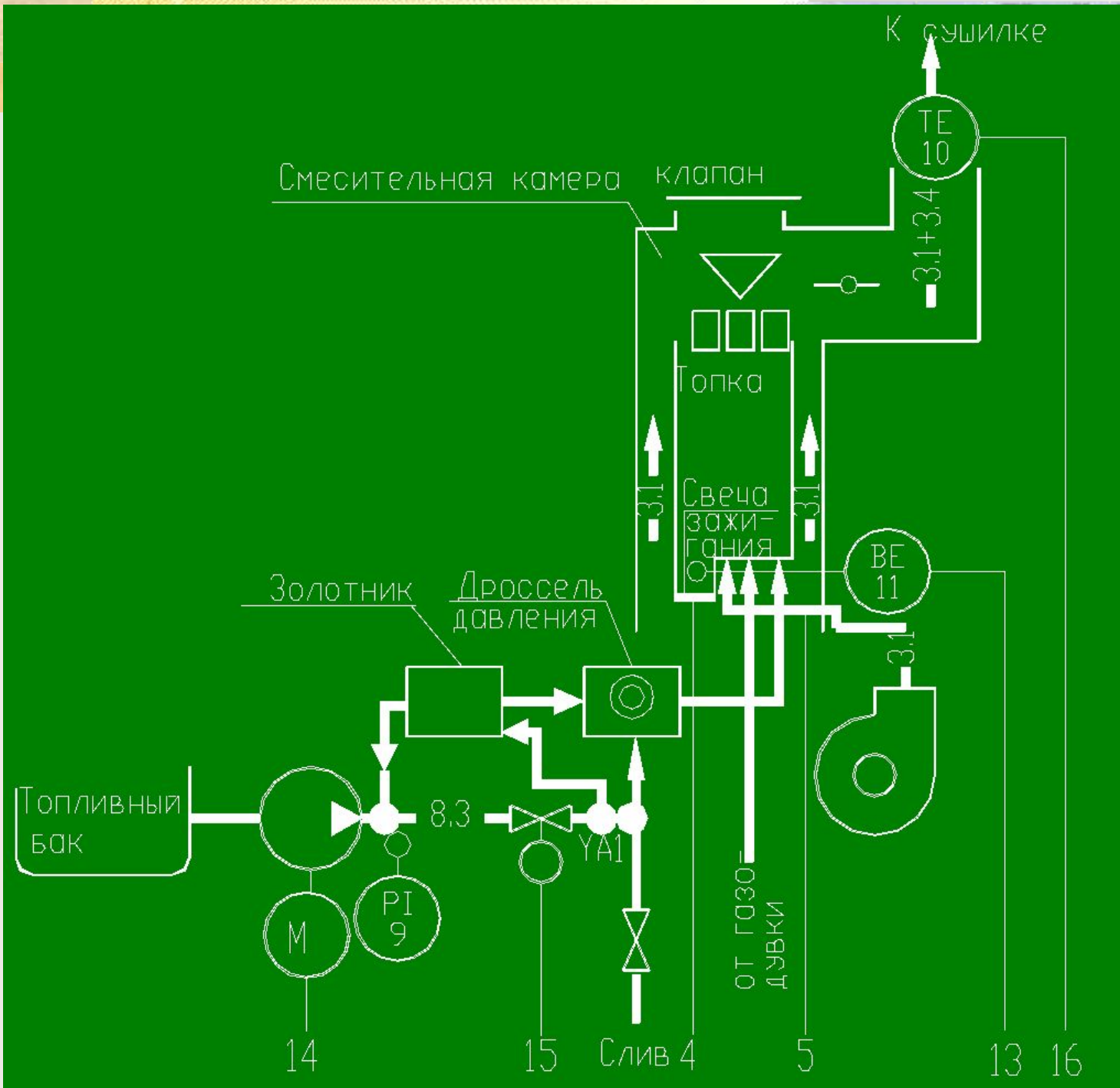


$$W(p) = \frac{k * (TP + 1) * e^{-\tau p}}{T_2^2 * P^2 + T_1 * P + 1}$$

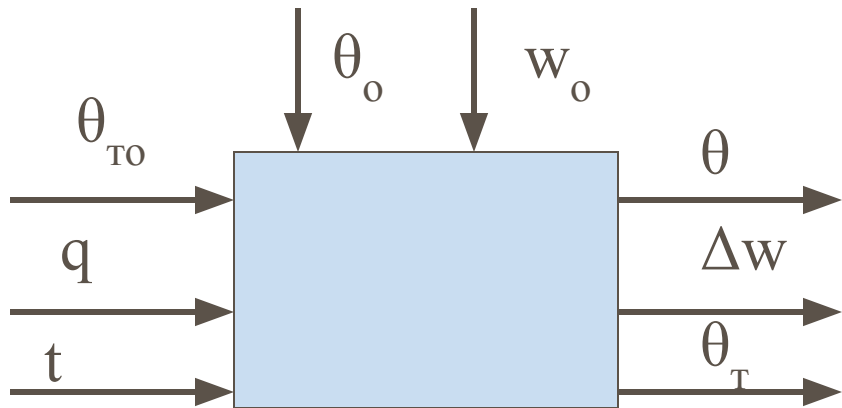
$\Theta(P)$ Для функций: $W_{11}(P) — k = 0,31, \tau = 60 \text{ с}, T = 88 \text{ с};$
 $W_{12}(P) — k = 0,6,$
 $\tau = 1380 \text{ с}, T = 0; W_{13}(P) —$
 $k = -0,2, \tau = 1680 \text{ с}, T = 0;$
 $W_{14}(P) — k = 13,3, \tau =$
 $60 \text{ с}, T = 84 \text{ с}; W_{21}(P) — k$
 $= 0,063, \tau = 300 \text{ с}, T = 0;$
 $W_{22}(P) — k = 0,11, \tau =$
 $1800 \text{ с}, T = 80 \text{ с}; W_{23}(P)$
 $— k = 0,67, \tau = 1500 \text{ с}, T =$
 $80 \text{ с}; W_{24}(P) — k = 8,1, \tau =$
 $300 \text{ с}, T = 60 \text{ с}.$

*





Барabanная зерносушилка как объект автоматизации



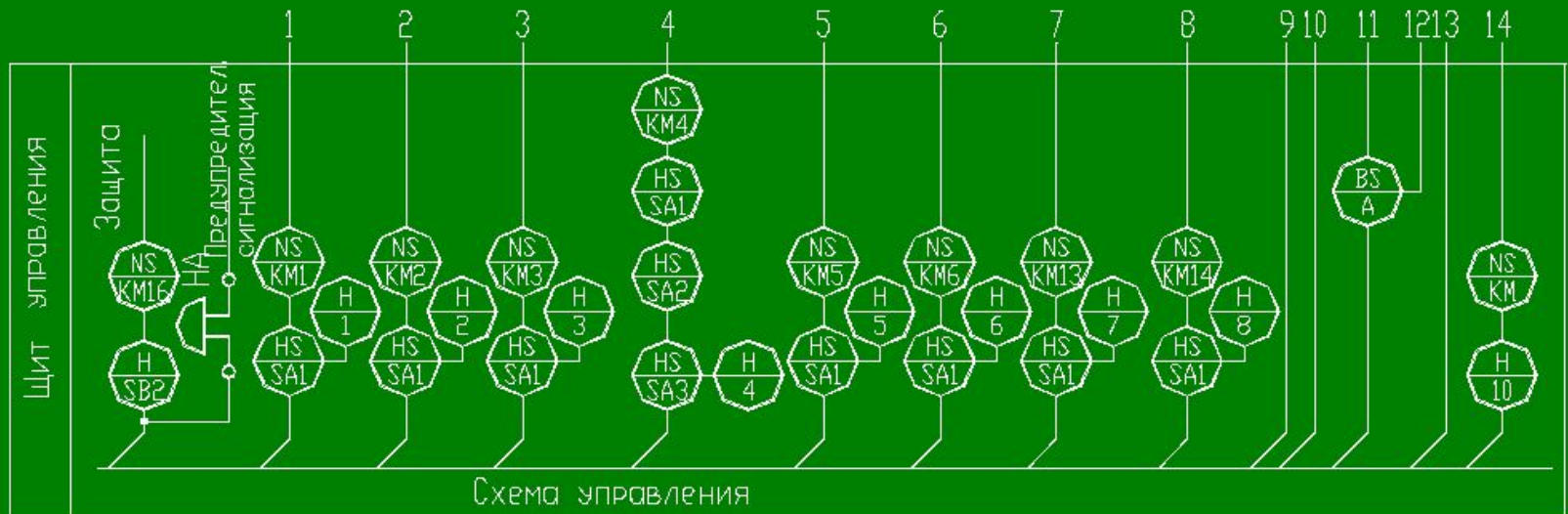
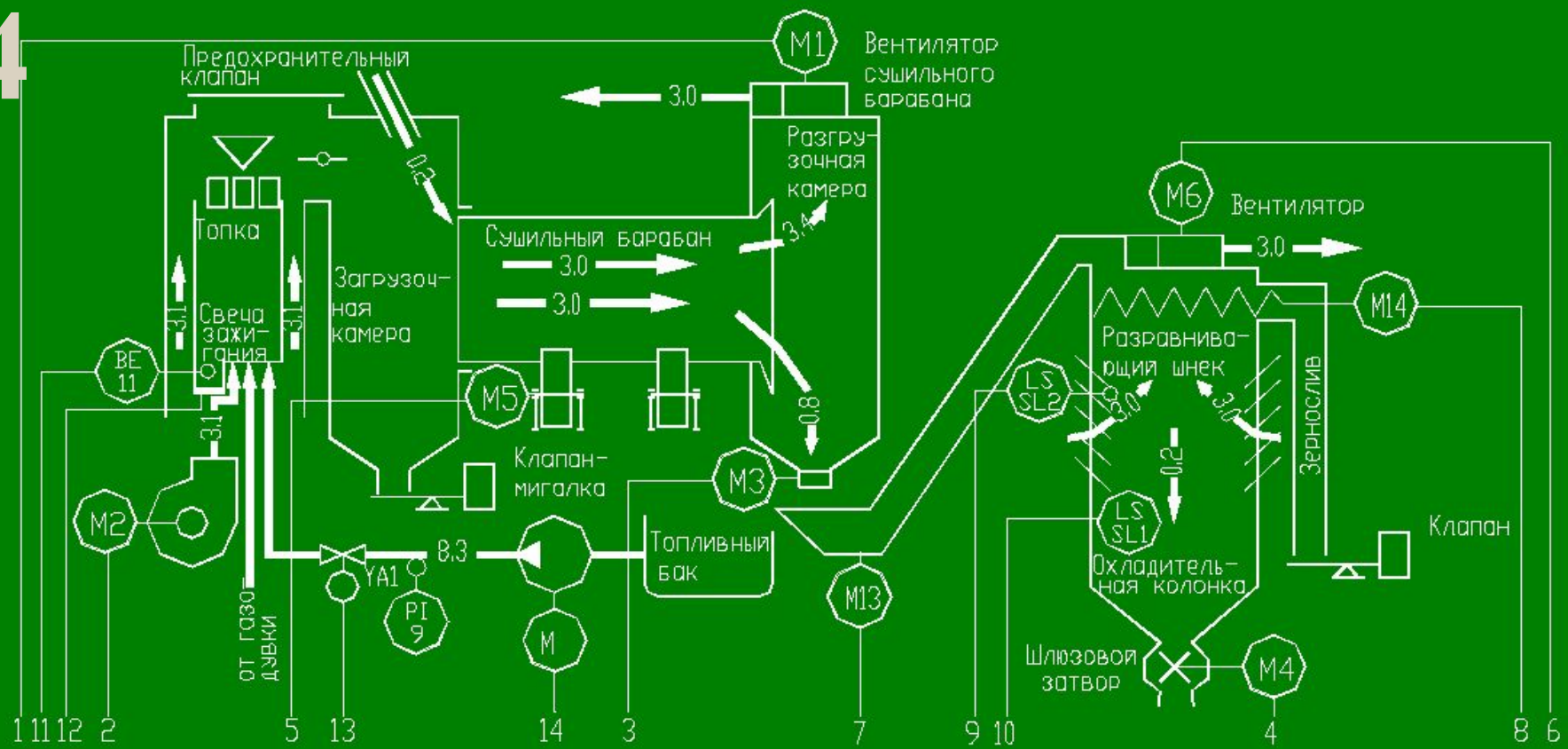
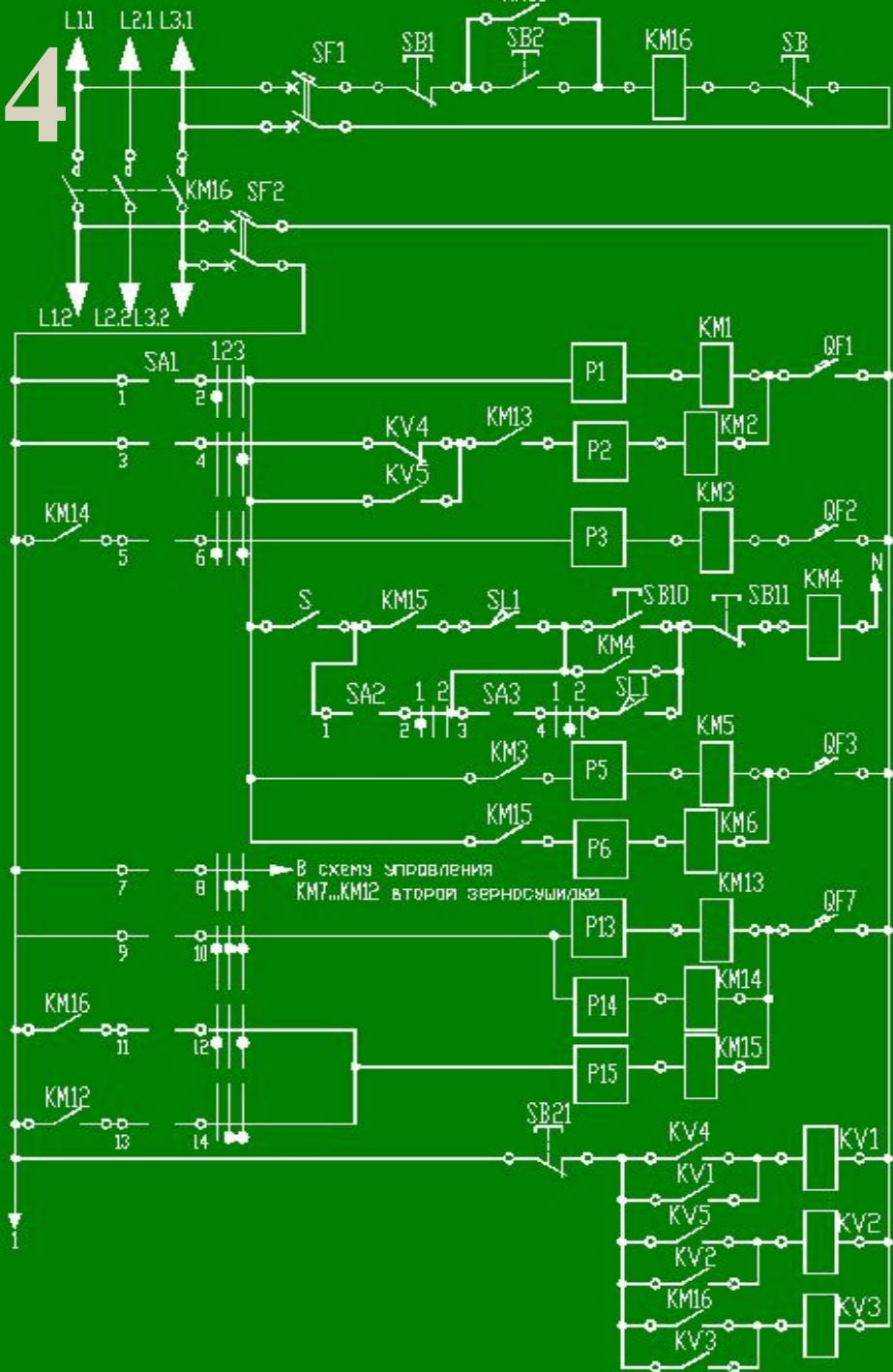
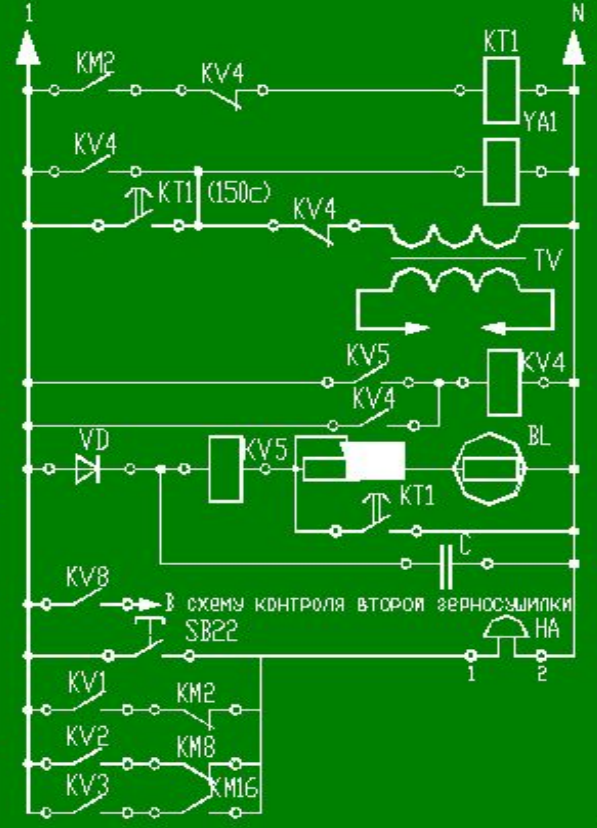


Схема управления



- Защита от обрыва фаз
- Вентилятор сушильного барабана
- Вентилятор топки
- Разгрузочное устройство ссылок
- Разгрузочное устройство охладительной колонки
- Привод сушильного барабана
- Вентилятор охладительной колонки
- Двухфазная нория
- Разгрузка ссылок и промежуточных норий
- Снятие аварийного сигнала

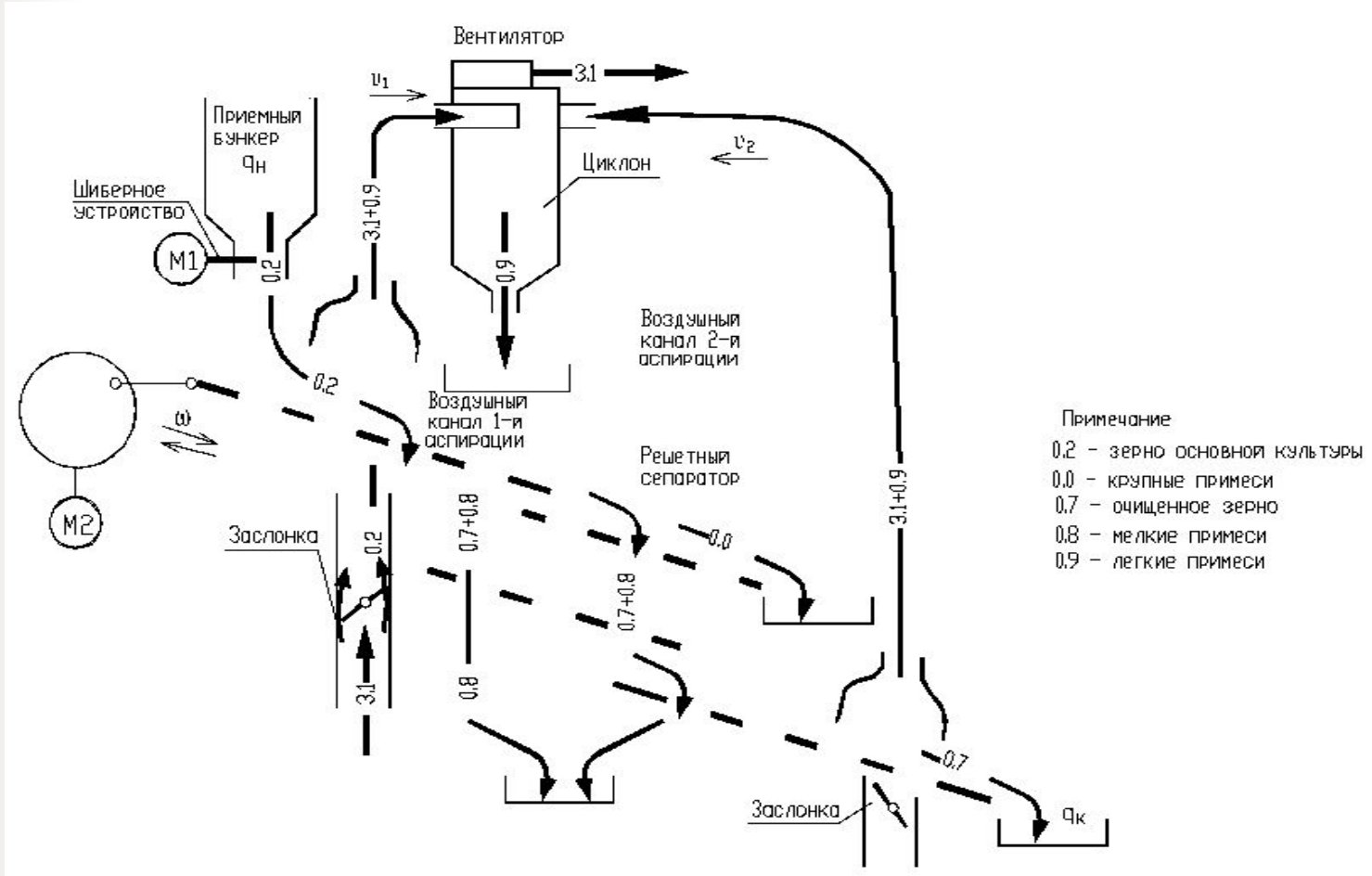


- Управление
- розжига
- топки
- Контроль пламени
- Эвская предупредительная сигнализация

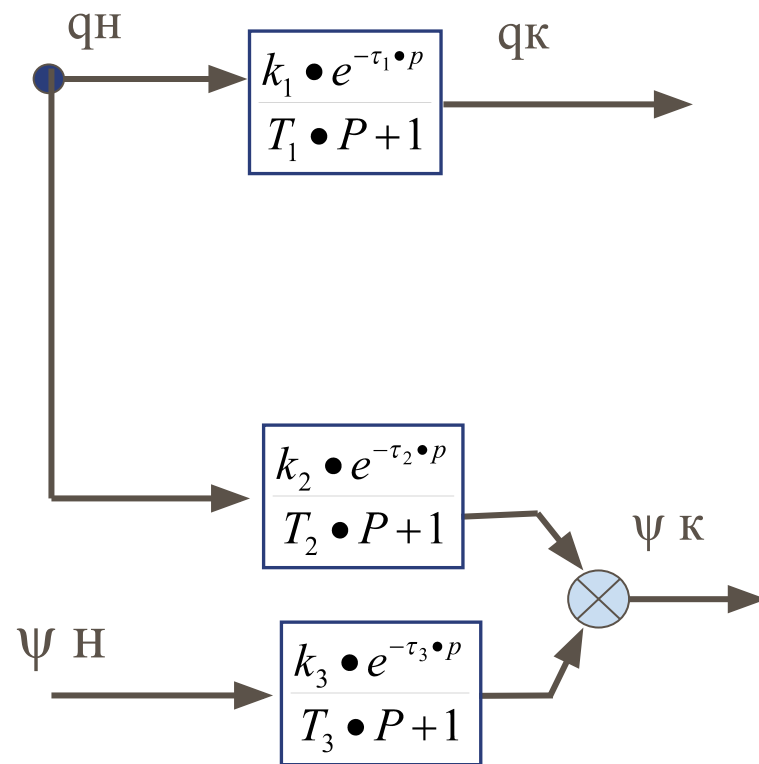
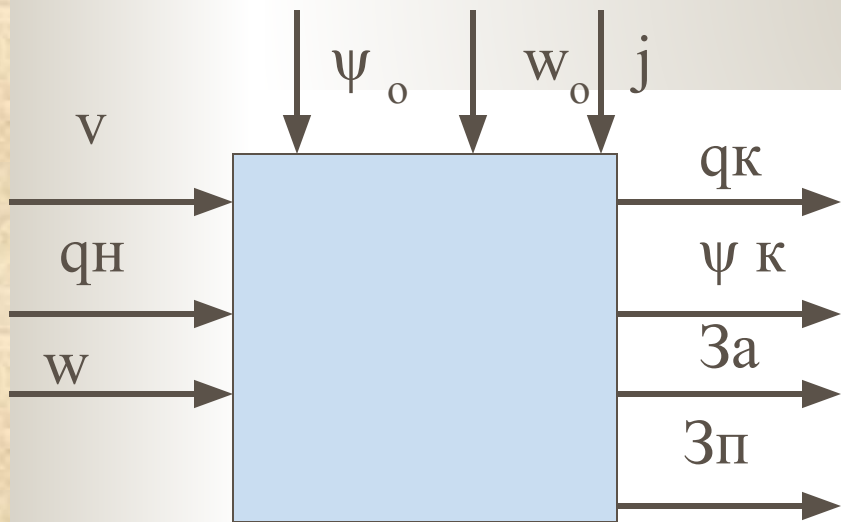
↑ a1 - ↑KM16 - ↓ a1 - ↑HA - ↑a2 -
 ↓HA - ↓a2 - ↑KM13 - ↑KM14 -
 ↑KM3 - ↑KM1 - ↑KM2 - ↑KT1 -
 ↑KT1.1(150c) - ↑TV - ↑YA1 -
 ↑BL* - ↑KV5 - ↑KV4 - ↓KT1 -
 ↓KT1.1 - ↓TV - ↓YA1 - ↑KM5 -
 ↑KM6 - ↑KM15

*↑KT1.2(165c) - ↑KV5 - ↑KV4 - ↓KT1 -
 ↓KT1.1,KT1.2 - ↓KM2 - ↑HA

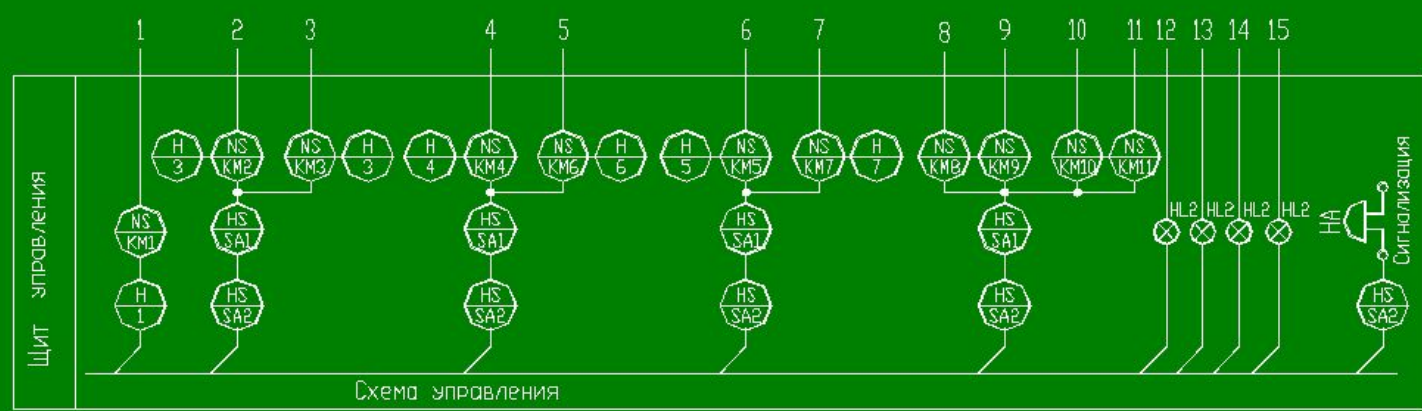
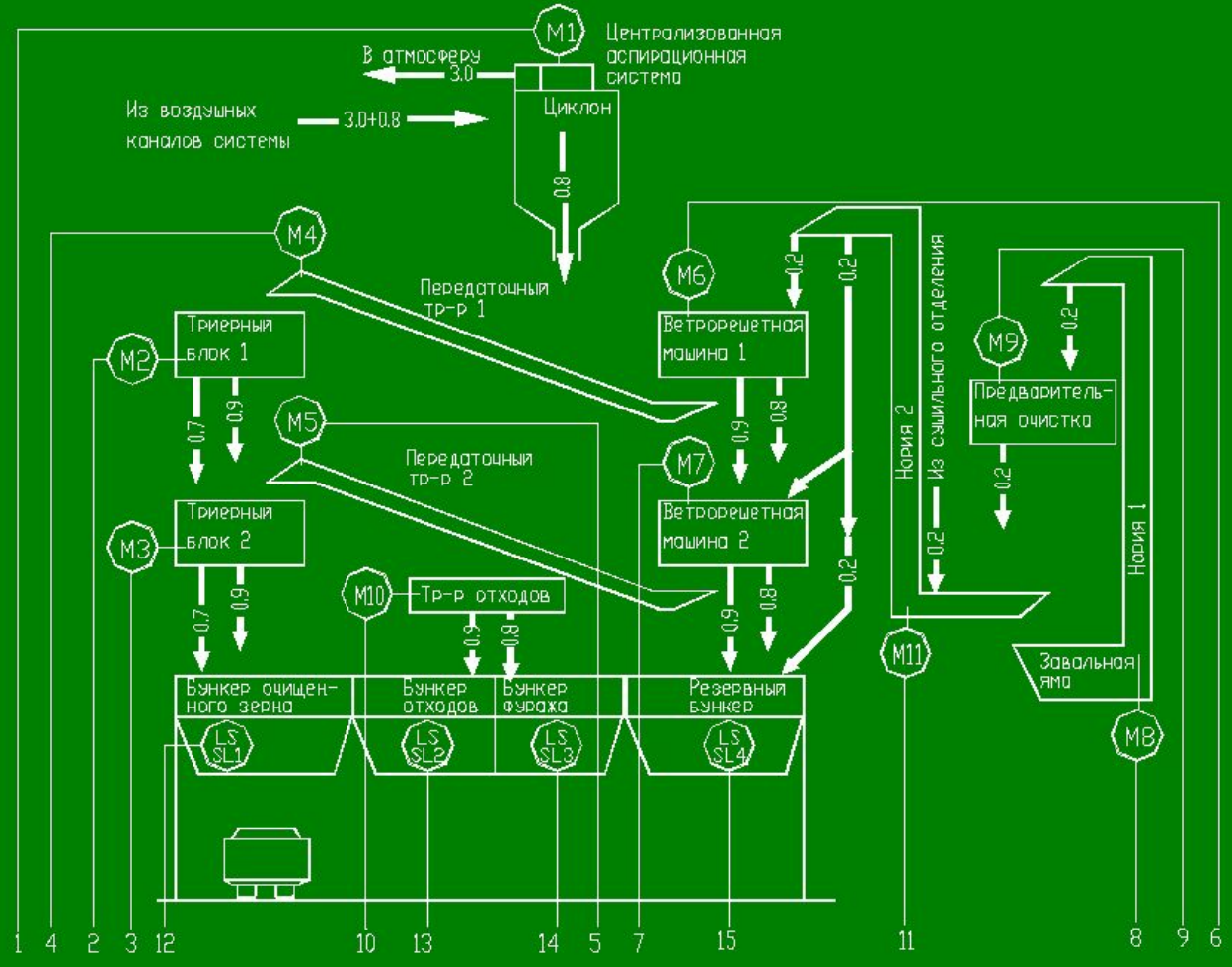
Автоматизация управления очистительными и сортировальными машинами

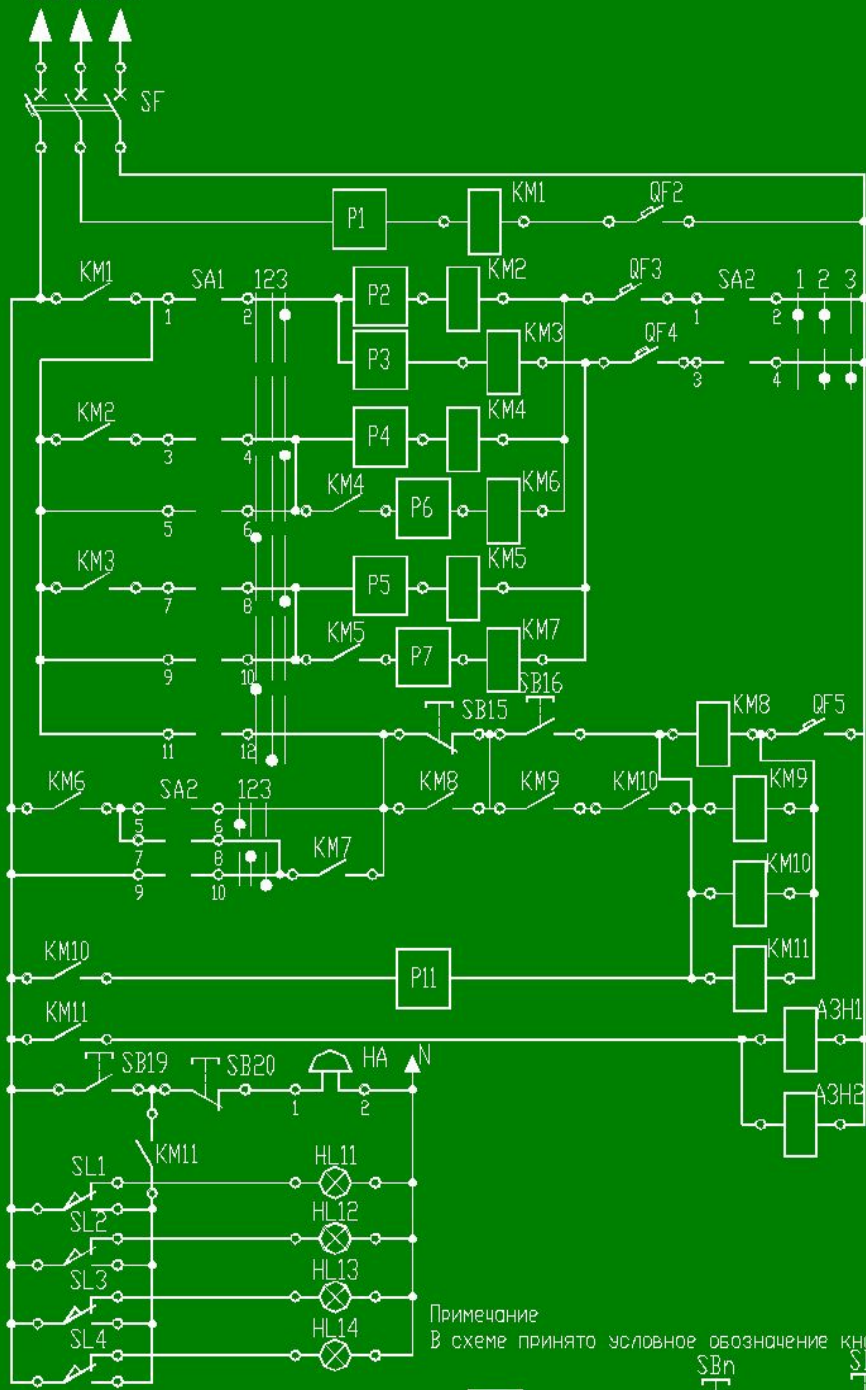


*



Цель оптимизации автоматического управления зерноочистительной машиной состоит в получении максимальной производительности при заданном значении чистоты





| |
|---|
| Централизованная аспирационная установка |
| Триерный блок 1 |
| Триерный блок 2 |
| Передачный тр-р 1 |
| Передачный тр-р 2 |
| Воздушно-решетные машины |
| Нория |
| Машина предварительной очистки Транспортер отходов |
| Загрузочная нория |
| Управление заслонкой нории |
| Контроль заполнения бункеров |

Примечание
В схеме принято условное обозначение кнопочного поста:



*