

УДК 621.3.061

# СОБЛЮДЕНИЕ ГРАФИКА КОРМЛЕНИЯ В ПТИЧНИКЕ ПРИ ОБРЫВЕ ФАЗЫ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ

**Н. МАЗУХА**, канд. техн. наук, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I  
E-mail: nat052005@yandex.ru

*Предложена схема управления двигателем для раздачи корма в клеточной батарее птичника при обрыве фазы на входе питающей сети.*

Ключевые слова: электродвигатель, кормораздатчик, клеточная батарея, реле, обрыв фазы питающей сети.

*The scheme of engine control for distribution of a forage in the cellular battery of the hen house at break of a phase on an entrance of a power line is offered.*

Keywords: electric motor, cattlefeeder, cellular battery, relay, break of a phase of a power line.

Довольно частые обрывы фазы в питающих сетях с напряжением 380/220 В вызывают нежелательные перебои в технологических процессах приготовления и раздачи кормов на животноводческих и птицеводческих фермах и комплексах, что в свою очередь в итоге приводит к экономическим потерям. Использование специальных электрических защит трехфазных асинхронных электроприводов, широко применяемых в кормопроизводстве и подаче кормов животным и птице на местах, позволяет снизить названные технологические перебои и экономические потери [1, 7].

На практике бывает, что сразу после исчезновения фазы питающей сети требуется некоторое время, часто не продолжительное, для сохранения в работе, например, электропривода кормораздатчика, чтобы не срывать и график подачи корма, и график кормления животных и птицы. Если учесть, что технологический простой из-за обрыва фазы сети и потери времени, порой длительного, может затянуться, чтобы найти и ликвидировать обрыв фазы, то названная проблема со сбоем графика кормления может в свою очередь обернуться определенными потерями.

В данной работе предлагается вариант решения проблемы для случая раздачи корма в клеточных батареях птичника.

Пусть птичник имеет четыре ряда трехярусных клеточных батарей и корм раздается в каждом ряду батарей при помощи своего навесного двухстороннего кормораздатчика. При этом в каждой из четырех батарей собственная тележка с двумя секциями по три бункера перемещается на роликах по верхним уголкам каркаса батареи вдоль ее корпуса [2]. Пусть в каждой из четырех клеточных батарей соответствующая тележка кормораздатчика перемещается с помощью отдельного двигателя (при этом каждый

двигатель перемещает дополнительно пометные скребки и яйцесборник своей батареи).

Предлагаемая схема управления для двигателя кормораздатчика первой батареи представлена на рисунке.

Замыкающие контакты  $SQ2$ ,  $SQ4$ ,  $SQ6$  и  $SQ8$  путевых выключателей замыкаются после возврата всех кормораздатчиков в исходное положение «Назад», где происходит их последовательная загрузка кормом при включенных пускателях  $KM3$  и  $KM4$ . В конце загрузки четвертого кормораздатчика размыкается контакт фотореле  $BL$ , что ведет к отключению пускателей  $KM3$  и  $KM4$ .

Схемы включения двигателей кормораздатчиков второй, третьей и четвертой батареей аналогичны схеме включения и управления двигателя  $M1$  первой батареи и поэтому не показаны. По этой же причине в схеме не показаны пускатели, кнопки, путевые выключатели, переключатели фаз и мониторы напряжения для схем управления второй, третьей и четвертой батареей.

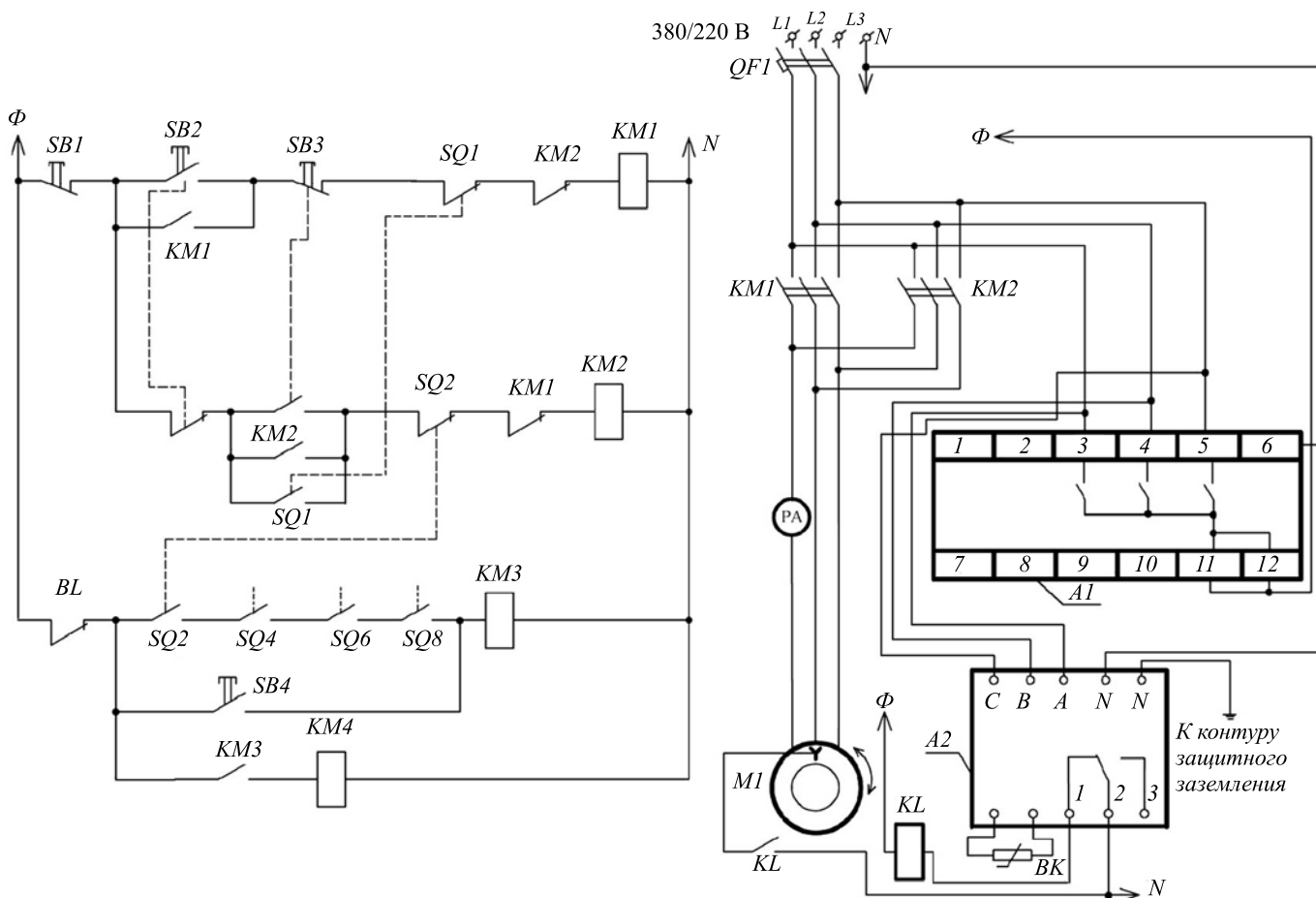
В схемах устройств  $A1$  и  $A2$  приняты буквенные и цифровые обозначения фирм-изготовителей. В роли переключателя фаз можно использовать, например, промышленное реле PF-431, которое позволяет сохранять питание однофазных потребителей при обрыве одной из фаз питающей сети. Возможности и преимущества реле  $A1$  и  $A2$  подробнее показаны в работах [3, 4]. В роли реле напряжения  $A2$  принято реле МНС1, которое защищает трехфазный асинхронный двигатель при неполнофазных режимах питающей сети, в том числе при неправильном порядке следования фаз питающей сети, а также при перегреве в случае подключения позисторного датчика.

Рассмотрим подробнее работу схемы в режиме ручного управления. Пусть при включенном автомате  $QF1$  на схему подано однофазное питание с нужным порядком

следования фаз. Тогда реле  $A1$  подает фазное напряжение со своих клемм  $11$  и  $12$  на провод  $\Phi$ , а значит, и на схему управления пускателями. Так как на входы  $A$ ,  $B$  и  $C$  реле  $A2$  подано питание, то контакт  $1-2$  реле разомкнут, а контакт  $2-3$  замкнут, поэтому реле  $KL$  отключено. И пусть кормораздатчики стоят в исходном положении и при замкнутых контактах  $SQ2$ ,  $SQ4$ ,  $SQ6$  и  $SQ8$  произведена их загрузка.

Тогда при нажатии кнопки  $SB2$  пускатель  $KM1$  включает двигатель  $M1$  и кормораздатчик первой батареи осуществляет подачу корма по фронтам трех ярусов первой клеточной батареи. В конце хода кормораздатчика в направлении «Вперед» переключаются контакты путевого выключателя  $SQ1$ , и кормораздатчик за счет включения пускателя  $KM2$  возвращается в исходное положение, где контакт  $SQ2$  отключает катушку  $KM2$ . Цикл выдачи корма закончен.

Рассмотрим более сложную ситуацию. Пусть в схему из питающей сети поступает полнофазное питание, и оператор кнопкой  $SB2$  включил пускатель  $KM1$ , тогда ранее загруженный кормораздатчик движется вдоль клеточной батареи, раздавая корм в желоба кормушек. В случае неожиданного обрыва фазы на входе схемы реле  $A1$  переключает свой выход на одну из оставшихся фаз и питание схемы по проводу  $\Phi$  продолжается, а значит, пускатель  $KM1$  может быть включен. В то же время реле  $A2$  замыкает контакт  $1-2$ , поэтому реле  $KL$  подключает нулевой провод к нулевой точке статора, что позволяет двигателю  $M1$  работать дальше. Идея такого подключения обмотки статора к нулевому проводу описана в работе [5]. Это в свою очередь позволяет продолжить подачу корма, не сорвав графики кормления птицы, уборки помета и сбора яиц, так как предстоящая ликвидация обрыва фазы может затянуться на продолжитель-



Принципиальная электрическая схема:

- $QF1$  — автоматический выключатель;  $M1$  — двигатель кормораздатчика первой батареи;  
 $KM1$ ,  $KM2$  — пускатели соответственно для движения кормов «Вперед» и «Назад»;  $SB1$ – $SB4$  — кнопки;  
 $SQ1$ ,  $SQ2$  — путевые выключатели для ограничения хода кормораздатчика соответственно «Вперед» и «Назад»;  
 $SQ4$ ,  $SQ6$  и  $SQ8$  — путевые выключатели для кормораздатчиков соответственно второй, третьей и четвертой батарей;  
 $KM3$  — пускатель двигателя общего горизонтального грузочного транспортера;  
 $KM4$  — пускатель двигателя наклонного транспортера бункера кормов;  $A1$  — переключатель фаз;  $A2$  — реле напряжения;  
 $KL$  — реле промежуточное;  $BK$  — датчик температуры двигателя  $M1$ ;  
 $BL$  — контакт фотореле контроля загрузки четвертого кормораздатчика;  $PA$  — амперметр.

ное время. После возврата кормораздатчика в исходное положение оператор, зная об обрыве фазы по сигналу реле  $A2$ , должен принять меры по ликвидации обрыва фазы.

Если в схеме заранее предусмотреть подключение осветительных ламп к проводу  $\Phi$ , то реле  $A1$  при обрыве фазы позволит вести поиск отказа (обрыва фазы) при неотключенном освещении, что важно, например, при поиске обрыва фазы внутри самого птичника, эксплуатируемого по технологии содержания птицы без окон. После восстановления фазы реле  $A2$  размыкает контакт  $1-2$ , реле  $KI$  отключается, и схема готова для работы в штатном режиме.

Следует также согласиться с мнением авторов в работе [5] о необходимости предусмотреть некоторую разгрузку двигателя  $M1$  для исключения его перегрева. Надо также учитывать, что коэффициент загрузки двигателя фактически в разных схемах может быть очень разным. Например, при частой на практике загрузке двигателей с коэффициентом загрузки  $K_z = 0,6 - 0,75$  фазный ток при обрыве фазы после включения двигателя по утверждению автора в работе [6] может составлять всего  $I_\phi = (1,05 - 1,4) I_n$ .

Кроме того, оператор, зная номинальный ток двигателя  $M1$ , может с учетом показаний амперметра при обрыве фазы более уверенно решать вопрос, учитывая происходящую перегрузку или недогрузку двигателя. Отметим, что некоторая разгрузка двигателя, нужная здесь при обрыве фазы, на практике может быть, например, при содержании птицы небольшого возраста, значит, при соответствующем снижении количества корма и помета. Некоторая недогрузка двигателя на практике может быть также и при неполном заполнении птицей всех ярусов клеточных батарей.

Возможное по разным причинам уменьшение длины птичника и, следовательно, фактической длины кле-

точной батареи, по сравнению с проектной, сокращает время работы двигателя до достижения нужного конечного положения кормораздатчиком, что в свою очередь позволяет снизить перегрев двигателя в случае потери фазы сети.

Таким образом, учитывая перечисленные ситуации, можно избежать (с учетом реального контроля тока двигателя по амперметру) перегрузки двигателя, не нарушая графики кормления птицы, уборки помета и сбора яиц при обрыве фазы сети.

#### Литература

1. *Оськин, С.В.* Автоматизированный электропривод / С. В. Оськин, С.М. Моргун, Н.И. Богатырев. — Краснодар: Кубанское полиграфическое издание, 2014. — 212 с.
2. *Фоменков, А.П.* Электропривод сельскохозяйственных машин, агрегатов и поточных линий / А.П. Фоменков. — М.: Колос, 1984. — 416 с.
3. *Мазуха, Н.А.* Схема для сохранения работоспособности двигателя при обрыве фазы питающей сети / Н. А. Мазуха, А.П. Мазуха // Ремонт, восстановление, модернизация. — 2017. — №7.
4. *Мазуха, Н.А.* Поддержание работы двигателя при обрыве фазы питающей сети / Н.А. Мазуха, А.П. Мазуха // Сельский механизатор. — 2017. — №8. — С. 32–33.
5. *Сердешников, А.П.* Пуск двигателя при выпадении фазы / А.П. Сердешников, И.В. Протосовицкий // Сельский механизатор. — 2005. — №5. — С. 35.
6. *Мусин, А.М.* Электропривод сельскохозяйственных машин и агрегатов / А.М. Мусин. — М.: Агропромиздат, 1985. — 239 с.
7. *Мазуха, Н.А.* Гибкая защита электродвигателей при их технологической и аварийной перегрузках / Н.А. Мазуха // Техника и оборудование для села. — 2002. — №8. — С. 22. ■



**В Башкирии** в Давлекановском районе до конца года запланирован запуск второй очереди комбикормового производства. Объем инвестиций в проект составляет 97 млн руб. Первая очередь завода производительностью 20 т в час также была построена в этом году. Объем вложений составил 430 млн руб.

Как рассказал генеральный директор предприятия Александр Шершневу, первые 200 т комбикормов для крупного рогатого скота уже отправлены потребителю.

*ufatime.ru*

**Омский Биокластер** обсудил перспективы развития животноводческой

отрасли в рамках Делового завтрака с министром сельского хозяйства и продовольствия Омской области Максимом Чекусовым. Основное внимание было уделено селекционно-племенной работе, генетике, системе кормления животных, повышению профессиональных компетенций руководителей сельскохозяйственных предприятий, занимающихся животноводством, преподавателей аграрных вузов и привлечению молодых специалистов на предприятия и животноводческие фермы.

М. Чекусов рассказал об основных моментах развития животноводческой отрасли, отметив, что на сегод-

няшний день есть реальная перспектива заниматься животноводством, так как отрасль постоянно поддерживается и на федеральном и на областном уровнях.

«Региональным правительством в этом году принято решение компенсировать нашим предприятиям, инвесторам, особенно животноводам, 90% затрат на инфраструктуру. Думаю, это хороший толчок к развитию животноводческих хозяйств и окупаемость будет совсем другая», — отметил министр сельского хозяйства и продовольствия Омской области Максим Чекусов.

*msh.omskportal.ru*