

## Тема: СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО КОНТРОЛЯ И АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ

1. Понятие автоматизированного централизованного контроля
2. Автоматизированное управление технологическими процессами
3. Централизованный контроль и управление в с/х производстве

### 1. ПОНЯТИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО КОНТРОЛЯ

Под централизованным контролем понимается автоматический контроль параметров процесса с представлением результатов в специальном устройстве, установленном в центральном пункте.

Централизованный контроль предназначен:

- для обнаружения отклонений контролируемых параметров от заданных значений со световой и звуковой сигнализацией и цифровой регистрацией этих отклонений;
- для измерения контролируемого параметра по запросу оператора и представления результатов измерения на указателе (стрелочном или цифровом);
- для вычисления технико-экономических показателей, характеризующих производственный процесс, с регистрацией результатов вычисления в накопителях информации или выдачей их в управляющую машину.

По результатам централизованного контроля человек-оператор принимает решение о целенаправленной корректировке хода производственного процесса.

Решения исполняются или обслуживающим персоналом или оператором при помощи устройств централизованного управления или автоматически с использованием управляющих машин.

Поскольку технологические процессы сельскохозяйственного производства сложны и многообразны, алгоритмы управления еще не сформулированы, а сами процессы протекают медленно и рассредоточены по большим территориям. Поэтому связь между системами централизованного контроля и устройствами централизованного управления в основном осуществляется через оператора-диспетчера.

Оперативная информация о технологических процессах позволяет принимать необходимые решения по множеству вопросов и задач, а также оперативно управлять производством продукции.

Под оперативным управлением понимается ежедневный контроль за деятельностью производства и обеспечение взаимосогласованности и ритмичности, непрерывности и оптимальности работы всех звеньев прогрессивной технологии производства продукции.

Общая характерная особенность построения системы централизованного контроля (СЦК) — многократное использование одних и тех же узлов для обработки однородных контролируемых сигналов.

В типовой функциональной схеме системы оперативного централизованного контроля и сигнализации, параметры технологического процесса измеряются первичными преобразователями и в форме электрических сигналов подаются через переключатель в узел нормирования. В этом узле сигналы преобразуются в определенную форму, удобную для их сравнения с заданным значением в блоке обнаружения отклонения и для выдачи на цифровой преобразователь. С цифрового преобразователя информация передается на обработку в вычислительное устройство, а главные итоговые результаты изображаются на цифровом индикаторе или дисплее. Вычислительное устройство одновременно является оперативной памятью и выдает информацию по требованию программного устройства.

По свойствам отображения контролируемые параметры можно разделить на четыре группы:

- 1) постоянно отображающиеся у оператора;
- 2) отображающиеся через определенные интервалы времени;
- 3) отображающиеся по вызову оператора;
- 4) отображающиеся при возникновении предельных отклонений параметров от заданных.

Все основные средства отображения информации могут располагаться на приборных щитах и пультах в виде мнемосхем, показывающих и регистрирующих приборов, световых и звуковых сигнализаторов. На центральном пункте контроля оператор следит за работой процесса по специальному компьютерному монитору.

Таким образом, СЦК выполняют следующие функции:

- регистрируют главные параметры технологического процесса;
- сигнализируют об аварийных изменениях (отклонениях) параметров;
- непрерывно или с заданной периодичностью измеряют ряд параметров, и проверяют их соответствие заданным значениям;
- измеряют второстепенные параметры по вызову оператора.

Современные СЦК обеспечивают также оперативную связь между центральным пунктом управления и технологическими установками, позволяют оператору-диспетчеру дистанционно изменять задания локальным системам управления.

Перед созданием СЦК и САУ ТП в первую очередь должна быть выявлена технико-экономическая целесообразность их использования.

Для наблюдения за поведением животных и птицы на фермах промышленного типа и птицефабриках целесообразно использовать телевидение.

## 2. АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

По мере развития технологии и техники управления централизованный контроль перерастает в автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП).

Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) — это человеко-машинные системы, предназначенные для контроля режимов работы, сбора и обработки информации о протекании технологических процессов локальных производств (отдельных цехов, животноводческих и птицеводческих ферм, хранилищ, фермерских хозяйств и др.).

АСУ ТП отличаются от СЦК значительно более широким набором функций управления. Кроме централизованного контроля, АСУ ТП дополнительно выполняет следующие функции:

- рассчитывает и регистрирует текущие и итоговые технологические и экономические показатели;
- определяет оптимальные параметры технологического режима;
- формирует и реализует сигналы управления, обеспечивающие ведение оптимального режима;
- корректирует алгоритмы функционирования при изменениях условий в технологическом процессе.

В комплекс технических средств АСУ ТП входят информационно-вычислительные устройства, предназначенные для сбора, обработки и выдачи хозяйственно-экономических информации, а также каналы связи с системой вычислительных центров.

АСУ ТП в сочетании с ЭВМ помогает диспетчеру и руководителю предприятия оперативно находить решения по оптимальному управлению производственным процессом, опираясь на показатели отдельных технологических операций.

Перечисленные функции могут быть выполнены только при наличии ЭВМ. Следовательно, использование ЭВМ для управления технологическим процессом — одна из основных особенностей АСУ ТП.

ЭВМ может работать в четырех режимах, а именно:

- 1) сбора и обработки данных;
- 2) советчика оператора;
- 3) супервизорного управления;
- 4) непосредственного управления.

В режиме сбора и обработки информационные параметры технологического процесса преобразуются в цифровую форму и вводятся в ЭВМ. После обработки в ЭВМ информация поступает на устройства отображения технологических параметров. Статистическая информация и ряд технологических показателей фиксируются в памяти ЭВМ и выводятся на печать для оформления документального отчета о технологическом процессе.

Работа ЭВМ в режиме сбора и обработки информации используется в тех случаях, когда из-за сложности технологического процесса функции по определению и формированию управляющих воздействий должен выполнять оператор.

В режиме советчика ЭВМ, кроме сбора и обработки информации, выполняет следующие функции: рассчитывает оптимальные параметры технологического процесса, определяет значение уставок локальных систем автоматического управления и формирует закон управляющих воздействий.

Данные с ЭВМ поступают через средства отображения информации в форме рекомендаций оператору. Оператор на основе этих данных и собственного опыта управления принимает соответствующие решения о корректировке хода технологического процесса.

ЭВМ в режиме советчика используют в технологических процессах, в которых необходим осторожный подход к решениям, выработанным формальными математическими методами. К таким процессам можно отнести сложные биологические режимы в животноводстве и полеводстве.

В режиме супервизорного управления АСУ ТП с ЭВМ представляет собой двухуровневую иерархическую систему. Нижний уровень, непосредственно связанный с технологическим процессом, образуют локальные подсистемы управления с отдельными технологическими параметрами.

На верхнем (втором) уровне управления используется ЭВМ, основной функцией которой является определение оптимального технологического режима и вычисление на его основе настроек локальных подсистем.

Супервизорный режим позволяет осуществлять автоматическое управление технологическим процессом. За оператором остаются функции наблюдателя за процессом и в случае необходимости корректировка цели управления.

В режиме непосредственного управления ЭВМ рассчитывают управляющие воздействия и передают их непосредственно на исполнительные органы. В таких АСУ ТП локальные САУ подсистемы не требуются. За оператором остаются те же функции, что и при супервизорном управлении.

При управлении сложными технологическими объектами, например крупными комплексами, рекомендуется использовать многоуровневые АСУ ТП.

Они состоят из отдельных подсистем, между которыми установлены отношения соподчинения. Каждая подсистема имеет ЭВМ, работающую в одном из описанных выше режимов. Для таких АСУ ТП характерно, что по мере продвижения от нижних уровней к верхним информация о состоянии технологического объекта обобщается, а управляющие воздействия формируются для более крупных частей технологического процесса.

### 3. ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ В С/Х ПРОИЗВОДСТВЕ

На современном этапе системы централизованного контроля (СЦК) и АСУ ТП применяются в животноводстве, птицеводстве, в теплицах и полеводстве.

На фермах промышленного типа осуществляется переход от автоматизации отдельных установок к комплексной автоматизации поточных линий и цехов. Комплексная автоматизация совместно с АСУ ТП позволяет оптимизировать работу животноводческих ферм и повышать эффективность и продуктивность производства. Это достигается благодаря более точному нормированию и раздаче корма животным, своевременному удалению продуктов жизнедеятельности, созданию оптимального микроклимата, учету продукции и оперативной информации.

В полеводстве и садоводстве до сих пор основной информацией, которая используется при проведении различных оценок сельскохозяйственного производства, в том числе, состояния посевов и многолетних насаждений являются результаты отчетов производителей с/х продукции и информация наземных выборочных измерений, которые несколько раз в сезон вегетации осуществляет специальная служба при министерстве АПК. На основании полевых обследований состояния посевов составляются прогнозы урожайности сельскохозяйственных культур. Посевы обследуются на ограниченном количестве полей, а их результаты экстраполируются на территорию всего региона. В результате качество оценки состояния посевов в общем по региону является не достаточно высоким, а получение информации — недостаточно оперативным.

Бурное развитие в последние десятилетия дистанционных, в первую очередь спутниковых, методов наблюдений открыло новые возможности для организации оперативного и объективного мониторинга посевов сельскохозяйственных культур. В настоящее время работает достаточно большое количество спутников, на борту которых установлена разнообразная аппаратура, которая достаточно эффективно может использоваться для мониторинга сельскохозяйственных земель и состояния посевов.

В настоящее время спутниковые системы позволяют проводить достаточно частые наблюдения (раз в день или раз в несколько дней) за динамикой развития растений и их реакцией на воздействие неблагоприятных факторов.

Особое значение при построении систем дистанционного мониторинга является возможность организации полностью автоматизированной обработки спутниковых данных. Она позволяет получать максимально объективную информацию, независимую от субъективного мнения отдельных специалистов

Применение спутниковых систем позволяют осуществлять мониторинг урожайности. Разработаны системы картирования (картографирования) урожайности на основе GPS-технологий, которые позволяют дополнительно рисовать он-лайн карты урожайности культуры, влажности почвы, состояния полей.

**Система картирования урожайности** - аппаратно-программный комплекс, устанавливаемый на уборочную технику, позволяющий определять и фиксировать количество собранной сельскохозяйственной продукции за короткие промежутки времени.

На основе карт урожайности можно в соответствующей ГИС-программе создать карты экономической эффективности каждого поля с расчетом прибылей или убытков при разных ценах на продукцию, колебания которых подвержены условиям рынка. Это позволит сразу после уборки урожая просчитать разные сценарии сбыта продукции, сопоставить затраты и прибыль.

При уборке зерна с использованием датчика урожайности, наряду с основными данными (урожайность, влажность, сбор продукции, производительность и т.д.), создается карта рельефа поля. На этой карте наглядно видно развитие эрозионных процессов на пашне.

Применение спутниковой навигации позволяет осуществлять так называемое дифференцированное внесение минеральных удобрений. При этом удобрения вносят не одинаково по всей площади поля, а осуществляют корректировку дозы внесения в зависимости от обеспеченности каждого элементарного участка и потребности конкретной культуры. Для этого предварительно проводят агрохимическое обследование и создаются карты обеспеченности почвы элементами питания. На карту наносится распределение элементов питания по площади поля, их неоднородное количественное содержание с привязкой к пространственным координатам. Также о наличии элементов питания на том или ином участке поля можно судить из карт урожайности предыдущей уборки культуры.

Систему спутниковой навигации используют на полях фирмы «КВИНТ» для посадки саженцев.

Применение централизованного контроля и управления позволяет существенно повысить эффективность сельскохозяйственного производства:

- сократить объемы обслуживания многочисленных разобщенных установок за счет ускорения поиска мест повреждения и принятия необходимых мер по их устранению;
- повысить надежность работы оборудования и его эффективность;
- вести более точный учет расхода кормов, минеральных удобрений, топливо-смазочных материалов;

- осуществлять контроль трудовых затрат и полученной продукции;
- отслеживать работу транспортных средств и с/х техники;
- улучшить эффективность системы сбора и обработки информации;
- обеспечить непосредственную связь административно-управленческого аппарата и работников на местах.

Централизованное управление совместно с диспетчерскими средствами связи, вычислительной техникой и устройствами отображения информации образует автоматизированную систему управления производством (АСУП).

По определению и назначению АСУП является человеко-машинной системой, предназначенной для решения организационно-экономических задач с целью получения максимума продукции при минимуме материально-технических и трудовых затрат. Основное отличие АСУП от АСУ ТП и САУ — необходимость присутствия человеческого фактора в системе.

АСУП, являясь новым шагом в теории и практике управления, требует использования и разработки новых принципов и методов управления, моделирования, математического обеспечения и технического оснащения.

При наличии технических средств связи, информационно-вычислительных центров для обработки информации и каналов оперативного управления на высшей (четвертой) ступени образуется так называемая отраслевая автоматизированная система управления производством (ОАСУП).

Внедрение АСУП, а затем ОАСУП поднимает управление производственно-хозяйственной деятельностью на новую, более высокую качественную ступень.