МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
ВНИИСТ

РУКОВОДСТВО

ПО ВНЕДРЕНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА ДИАМЕТРОМ 1420мм

Р 335-79

Москва 1979

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.643.002.2(083.96)

Руководство предназначено для инженерно-технических работников строительных организаций, занятых строительством магистральных трубопроводов, и может быть использовано при применении автоматизированных систем управления технологическими процессами.

В Руководстве рассмотрены вопросы организации автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) при сооружении линейной части магистральных трубопроводов трубопроводостроительными комплексами; сбора и переработки информации о ходе строительства с помощью АСУ ТП. Кроме того, рассмотрены система связи и комплекс технических средств автоматизированной системы управления технологическими процессами.

В разработке Руководства принимали участие от ВНИИСТа: В.И.Прокофьев, М.П.Карпенко, В.П.Горошевский; от СПКБ Проектнефтегазспецмонтаж: И.О.Пасковатый, А.И.Сальников, А.А.Брагинский, В.С.Мильруд; от треста Мосгазпроводстрой: Г.Р.Тюрин, С.Г.Барон, С.Г.Мальский.

Замечания и предложения направлять по адресу: 105058, Москва, Окружной проезд, 19, ВНИИСТ, лаборатория отраслевой организации строительства трубопроводов в масштабе министерства.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт по строительству магистральных трубопроводов (ВНИИСТ), 1979

ВНИИСТ	Руководство по внедрению экспериментальной автоматизированной системы управления технологическим процессом при строительстве магистрального трубопровода диаметром 1420 мм	Р 335-79

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Одним из важнейших факторов оптимизации строительного процесса при сооружении магистральных трубопроводов является внедрение новых форм организации и управления строительством с использованием крупных механизированных комплексов.

I.2. В 1975 г. ВНИИСТом разработано "Руководство по оптимальной технологии и организации поточно-механизированного строительства магистральных трубопроводов" (Р 223-76). Дальнейшим шагом в совершенствовании форм организации и управления строительством является разработка автоматизированной системы управления технологическими процессами при сооружении магистральных трубопроводов.

I.3. В настоящем Руководстве изложены вопросы организационной структуры и управления строительными подразделениями крупного трубопроводостроительного комплекса на базе АСУ ТП.

I.4. Использование АСУ ТП крупного комплекса позволит достичь:

улучшения качества и быстродействия оперативного руководства комплексным строительным производством, позволяющего при необходимости осуществлять широкий маневр ресурсами;

оптимизации строительных технологических процессов, синхронизации производства основных и вспомогательных работ;

максимального использования машинного парка и сведения к минимуму простоев бригад по организационным причинам.

Внесено ВНИИСТом	Утверждено Главным техническим управлением I8 декабря 1978 г.	Разработано впервые

I.5. В процессе накопления дальнейшего опыта использования новой организационной структуры строительных подразделений Миннефтегазстроя с применением АСУ ТП в Руководство будут вноситься соответствующие изменения.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ТРУБОПРОВОДОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

2.I. Основной производственной единицей при поточном строительстве магистральных трубопроводов является трубопроводостроительный комплекс (ТСК), в котором все работы по сооружению трубопроводов выполняются специализированными бригадами под единым оперативным руководством.

2.2. Применение АСУ ТП будет наиболее эффективным при совпадении административной структуры комплекса с описанной ниже оперативной его структурой.

2.3. Для производства строительно-монтажных работ в состав ТСК должны входить специализированные бригады, выполняющие следующие работы:

расчистку трассы от леса и планировку;

погрузочно-разгрузочные и транспортные работы;

сооружение переходов под дорогами;

сооружение переходов через овраги и малые водотоки;

поворотную сварку труб в секции и гнутье труб;

потолочную сварку трубных секций на трассе;

разработку траншей и снятие плодородного слоя;

изоляционно-укладочные работы;

засыпку трубопровода и рекультивацию (восстановление) плодородных земель;

электрозащитные работы;

заварку захлестов и установку арматуры.

Очистку полости и испытание трубопровода осуществляет специализированная бригада.

Структура трубопроводостроительного комплекса представлена на рис.I.

2.4. ТСК выполняет функции генерального подрядчика по отношению к специализированным организациям отраслевого подчинения, производящим работы по строительству подводных переходов и линий связи.

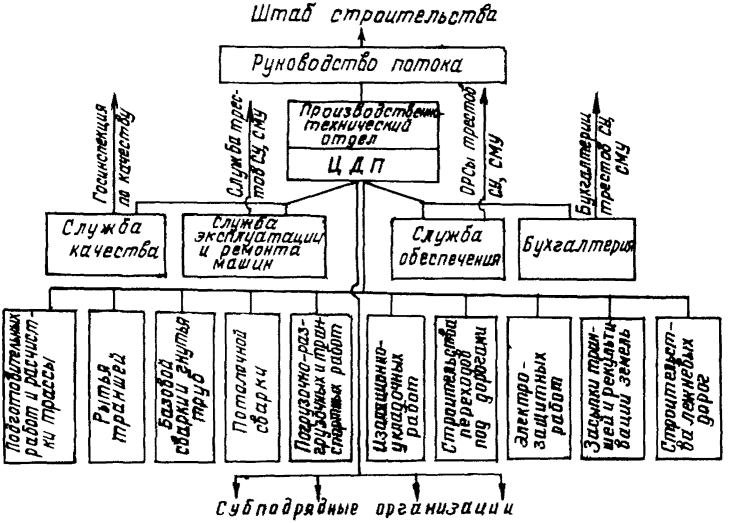


Рис.I. Структура трубопроводостроительного треста

2.5. Количество бригад, их численный состав и механовооруженность изменяются в зависимости от условий трассы и обстановки, складывающейся в ходе строительства. Для ликвидации отставания отдельных видов работ и устранения простоев некоторые бригады могут быть увеличены за счет других.

2.6. Границы захваток работы отдельных бригад должны совпадать с местами расположения технологических разрывов, указанных в проекте производства работ.

Темп строительного потока определяется производительностью ведущих бригад, выполняющих основные виды работ - разработку траншей, потолочную сварку трубных секций в плети, изоляционно-укладочные работы и засыпку трубопровода.

2.7. Решение о переформировании или перемещении бригад [illegible] приниматься руководством ТСК (КТУ), которое, маневрируя ресурсами, на основе информации АСУ ТП, обеспечивает необходимый фронт работ для каждой технологической операции и устраняет возможность простоев как отдельных бригад, так и потока в целом (для конвейерного цикла работ, включающего колонны и звенья потолочной сварки трубных секций, земляных работ по разработке траншей, изоляционных и укладочных работ, засыпки траншей и рекультивации земель, ликвидации технологических разрывов).

Основной целью оптимальной организации и управления потоком должно являться достижение максимальной его производительности и минимизация простоев при высоком качестве строительства.

2.8. Технологическая последовательность работ предусматривает постепенное развертывание всех бригад, входящих в состав объектного потока ТСК.

Фронт работ объектного потока с учетом необходимых разрывов между поточно работающими специализированными бригадами в зависимости от географических условий района строительства составляет 15-25 км.

2.9. Для решения всего комплекса задач организации и управления строительством в ТСК должны предусматриваться специальные функциональные и производственные службы: информационно-диспетчерская на базе АСУ ТП; качества строительства; эксплуатации и ремонта машин; жизнеобеспечения, которые создают

необходимые условия для комплексного выполнения законченного технологического цикла работ при строительстве линейной части магистрального трубопровода.

2.10. Информационно-диспетчерская служба ТСК на основе АСУ ТП предназначается для оперативного контроля и регулирования хода строительства участков магистрального трубопровода.

2.11. Служба качества контролирует качество выполнения всех технологических операций и должна иметь необходимое оборудование: геодезические приборы, средства контроля сварных стыков, приборы и лаборатории для контроля изоляционных работ*. В состав службы качества входят инженеры, геодезисты, радиографы, лаборанты. Общая численность 15-20 чел.

2.12. Служба эксплуатации и ремонта совместно с машинистами проводит техническое обслуживание и выполняет текущий и аварийный ремонт машин и механизмов.

Служба эксплуатации и ремонта должна иметь в своем составе нестационарную универсальную ремонтную мастерскую (НУРМ), 6-8 передвижных ремонтных мастерских на шасси автомобилей высокой проходимости, 5-7 топливозаправщиков.

В штат службы эксплуатации и ремонта входят: главный механик, механик по землеройным машинам, механик по тракторам и трубоукладчикам, механик по автомашинам, персонал по техническому обслуживанию и ремонту численностью 35-45 чел.

Для капитального ремонта машины и механизмы следует направлять на базу механизации территориального объединения или треста.

2.13. Служба жизнеобеспечения призвана обеспечивать нормальный быт строителей и проводить работы, связанные с обустройством жилгородков, обслуживанием столовых, прачечных, магазинов, красных уголков, а также проводить санитарно-гигиенические мероприятия. Организация питания рабочих должна предусматривать обязательное двухразовое (завтрак и ужин) питание для всего персонала и обед для бригад, работающих в непосредственной близости от жилгородка. В отдаленные бригады обед должен доставляться на вахтовых машинах.

---

* Информация о качестве работ по основным операциям (см. п.2.7) поступает из АСУ ТП.

Для выполнения своих задач служба жизнеобеспечения должна иметь в своем составе персонал поваров, прачек, истопников, продавцов, медицинский персонал - всего 25-35 чел.

2.I4. Персонал всех бригад, как правило, должен проживать в центральном жилом городке; исключение могут составлять отдельные бригады, формируемые для выполнения объемов работ на отдельных участках трассы. К месту производства работ персонал бригад доставляется из жилгородка вахтовыми машинами - автобусами или вертолетами. При выборе места расположения центрального жилого городка должны учитываться географические условия района строительства: конфигурация дорожной сети, расположение населенных пунктов, средств связи, железнодорожных станций, мостов на пересекаемых трассой реках, препятствия по трассе в виде болот, озер, оврагов и др.

2.I5. При удалении фронта работ от жилого городка осуществляется поэтапное его перебазирование. Последовательность перебазирования персонала бригад должна соответствовать технологической последовательности выполняемых ими работ. Машины и численный персонал специализированных бригад могут привлекаться на некоторое время к работам по перебазированию жилого городка.

2.I6. Для специализированных бригад, работающих на трассе, целесообразно установить двухсменную работу (по I0 ч в смену) тремя экипажами. В процессе работы происходит плановая очередность экипажей и смен.

2.I7. При работе в темное время суток необходимо обеспечить освещение строительных площадок и мест производства работ. Для этой цели необходимо применять специальные осветительные приборы.

2.I8. Месячные темпы работы потока должны учитывать простои по погодным условиям природно-климатических районов. Годовая выработка потока учитывает также грунтовые и гидрологические условия трассы, количество и характер искусственных и естественных преград и состояние дорожной сети, размещение промышленных баз и других факторов в различных районах строительства трубопроводов.

Комплект основного оборудования и численный персонал трубопроводостроительного комплекса для строительства трубопровода диаметром I420 мм дан в прил. I и 2.

2.I9. С учетом факторов п.2.I8 рекомендуется средний темп работы одного ТСК при коэффициенте сменности I,4 без учета времени перебазирования с одного объекта на другой планировать в пределах величин, указанных в табл.I.

Таблица I

Сменность работы	Темп прокладки		
	км/день	км/мес	км/год
Односменная	I,3	28	200
Двухсменная	2,2	43	360

3. СБОР И ПЕРЕРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ С ПОМОЩЬЮ АСУ ТП

3.I. Комплекс АСУ ТП предусматривает работу системы в информационном и информационно-советующем режиме с возможностью решения частных инженерно-технологических задач. На первом этапе разработки АСУ ТП должна функционировать в информационном режиме, предусматривающем следующие операции: сбор информации, поступающей с места производства работ от датчиков, установленных на машинах и оборудовании; первичную обработку и передачу этой информации на диспетчерский пункт; прием, обработку, хранение и выдачу руководству потоков и оперативно-диспетчерскому персоналу информации, достаточной для принятия решений.

3.2. В течение рабочей смены от датчиков, установленных на основных машинах и механизмах, должна поступать следующая информация:

расстояние, пройденное во время работы ведущими машинами и механизмами бригады или колонны;

начало простоя бригады и причины простоя;

состояние машин и механизмов (в рабочем состоянии - выход из строя).

В конце смены датчики должны обеспечивать передачу информации о местоположении бригады по пикетажным отметкам. Кроме того, на основании поступающей от датчиков информации ЭВМ рассчитывает объем выполненной работы по бригадам.

3.3. Вся информация от датчиков через преобразующие устройства по радиорелейным линиям поступает в ЭВМ центрального диспетчерского пункта (ЦДП). Переработанная в ЭВМ информация поступает к руководству потока и в штаб строительства. На основании полученной информации руководство потока принимает решения (управляющие воздействия), которые осуществляются через бригадиров или начальников колонн. Схематически путь прохождения информации и управляющих воздействий показан на рис.2.

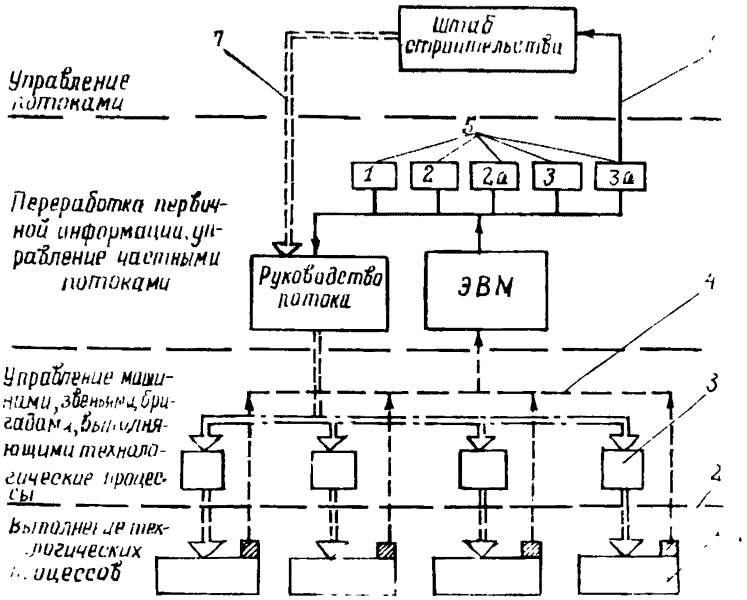


Рис.2. Схема информационных потоков и управляющих воздействий АСУ ТП трубопроводостроительного комплекса:

1-машина, звено или бригада; 2-датчик; 3-оператор (машинист, бригадир); 4-первичная информация; 5-формы вторичной (переработанной) информации; 6-вторичная информация; 7-управляющее воздействие

3.4. Первичная информация, поступающая от датчиков, перерабатывается следующим образом. С установленной периодичностью вычисляются по каждой технологической операции и бригаде следующие показатели:

задел (статический и динамический);

бригадный резерв (по всем видам ресурсов);

бригадный запас (по всем технологическим материалам и ГСМ).

3.5. Показатели, вычисляемые ЭВМ, сравнивают с нормативными, которые заложены в памяти машины. Если фактические показатели меньше нормативных, немедленно выдается информация о критическом состоянии бригады.

3.6. При необходимости по запросу оператора ЭВМ выдает текущую информацию по фактическим показателям на данный момент по каждой бригаде и по всему потоку.

3.7. По окончании каждой смены (рабочего дня) на основании информации, поступившей за смену, ЭВМ производит обзор состояния бригад потока. Кроме того, производится анализ хода строительства трубопровода по следующим показателям ЭВМ:

отклонение от директивного графика строительства;

отклонение от декадного графика строительства;

вероятный срок окончания строительства;

вероятный срок сдачи участка для испытаний.

3.8. Вторичная (переработанная в ЭВМ) информация выдается по определенным формам (прил.3-7):

Форма № I - текущее критическое состояние бригады для принятия экстренных мер. Эта информация выдается только в случае возникновения критического состояния.

Форма № 2 - текущий обзор бригады потока.

Форма № 2а - текущий обзор по каждой бригаде.

Формы № 2 и 2а выдаются по запросу диспетчера или руководства строительным потоком.

Форма № 3 - ежедневный обзор по состоянию бригад потока. выдается в конце каждого дня.

Форма № 3а - анализ хода строительства трубопровода. Эта информация поступает в штаб строительства и руководства потока.

3.9. Обработанная информация поступает к диспетчеру, руководству потока и в штаб строительства трубопровода.

3.IO. Количество периферийных датчиков должно обеспечивать передачу информации о состоянии всех или части бригад, обозначенных на рис.I.

4. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АСУ ТП

4.I. Комплекс технических средств системы должен обеспечивать автоматический сбор и передачу следующей информации:

телесигналов, характеризующих состояние машин и механизмов ("работа", "останов");

телесигналов, характеризующих текущее состояние параметров (количество выполненной работы);

телекодов информации, введенной с пультов ручного ввода (уточняющей причины останова оборудования, местоположения оборудования и др.);

телесигналов, вызывающих реакцию диспетчера на неп[illegible]денные неординарные ситуации (нарушение качества выполнения работ).

Этот комплекс должен также обеспечить обработку и представление данной информации диспетчеру в виде документо-форм, распечатанных на устройствах печати или отображенных на экране дисплея.

В состав комплекса технических средств входят следующие устройства:

датчики-устройства сбора первичной информации о режиме технологического процесса и состоянии оборудования и самого комплекса технических средств;

аппаратура первичной обработки информации - устройства преобразования сигналов от датчиков и сопряжения с радиотелемеханикой;

система передачи информации, построенная на базе радиотелемеханики;

ЭВМ с набором периферийных устройств для обработки и отображения информации, полученной по каналам радиотелемеханики;

комплекс вспомогательных средств технического обеспечения функционирования аппаратуры.

Комплекс в своем составе должен обеспечивать выполнение следующих режимов:

автоматический сбор и циклический ввод информации с периодом ее возникновения;

автоматический ввод спорадической информации в момент ее возникновения;

автоматическую выдачу информации о неординарных ситуациях на устройства отображения в момент ее возникновения;

автоматическую регистрацию (документирование) информации;

выдачу требуемой информации по запросу диспетчера.

Реализация указанных режимов позволит оперативно снабжать диспетчера своевременной и объективной информацией и таким образом реализовать в системе информационный режим.

4.2. На рис.3 представлена функциональная схема комплекса технических средств. Информация зафиксирована датчиками, установленными на технологическом оборудовании, концентрируется и предварительно логически обрабатывается в аппаратуре предварительной обработки информации с целью компоновки сообщения, которое затем вводится в контролируемые пункты радиотелемеханики и подвижной радиостанцией транслируется на ретранслятор.

В качестве ретрансляторов используются радиорелейные станции, строящиеся во время технологической подготовки трассы для организации связи на действующем трубопроводе.

С помощью базовых станций, на которые выходят подвижные радиостанции, информация вводится в радиорелейную линию и транслируется на диспетчерский пункт.

Обработанная информация представляется диспетчеру на дисплее и устройстве печати.

4.3. Связь элементов АСУ ТП с оператором (машинистами) отдельных механизмов и агрегатов ТСК должна обеспечиваться с помощью специального устройства - щитка комплексного контроля, конструктивно совмещаемого с пультом (датчиком) ручного ввода и устанавливаемого рядом с существующей контрольной панелью на рабочем месте машиниста.

4.4. Для передачи информации в АСУ ТП используется аппаратура системы "Инфра-Нефтегазстрой".

4.5. Состав оборудования и технических средств АСУ ТП приведен в табл.2.

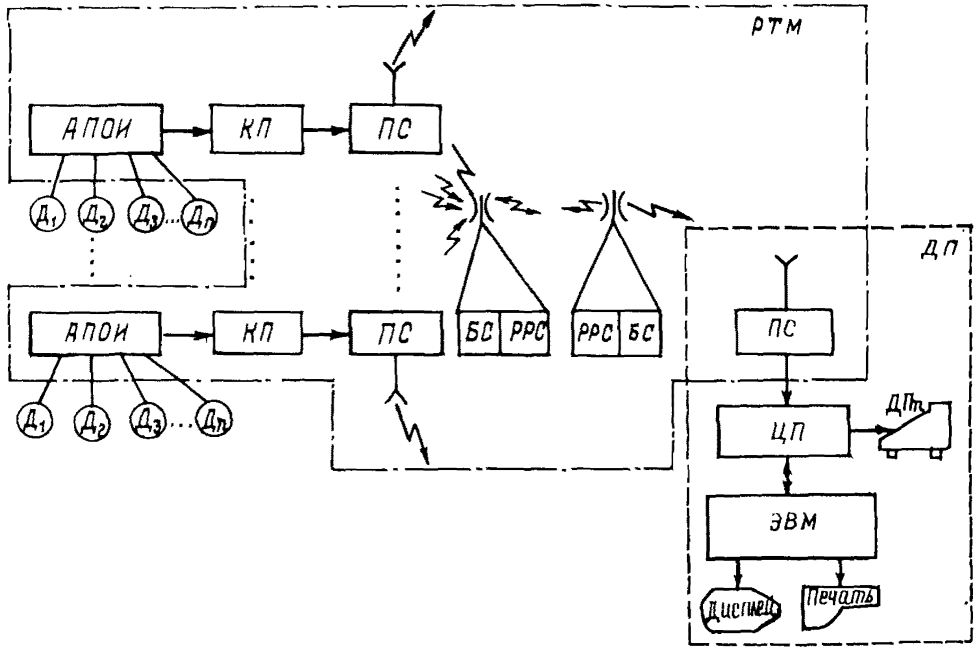


Рис.3. Функциональная схема КТС АСУ ТП:

$Д_1 ... Д_n$ – датчики; АПОИ – аппаратура предварительной обработки информации; КП – контролируемый пункт; ПС – подвижная станция; БС – базовая станция; РРС – радиорелейная станция; ЦП – центральный пункт; $ДП_n$ – диспетчерский пульт; РТМ – радиотелемеханика; ДП – диспетчерский пункт

Таблица 2

Оборудование	Количество оборудования
Управляющий вычислительный комплекс СМ-I, комплект 2	I
Дополнительный модуль к комплексу СМ-I № 2	I
Комплекс аппаратуры передачи цифровой информации "Инфра-255" в составе:	
аппаратура периферийного пункта	50
аппаратура центрального пункта	I
Аппаратура образования радиоканала телемеханики оперативно-диспетчерской связи в составе:	
базовая станция типа СВ-I300	I0
мобильная станция типа СВ-I300	75
аппаратура радиорелейная	5
Специализированный блок-бокс для ДП типа БНПС-2	2
Кондиционер для ДП типа БК-I500	4
Электростанция передвижная для ДП типа ПЭС-I5М	2
Датчики контроля состояния сварочного агрегата	8
Датчики контроля состояния трубоукладчика	8
Датчики контроля состояния экскаватора:	
роторного	7
одноковшового	6
Датчики контроля состояния бульдозера	I6
Датчики контроля:	
очистной машины	2
изоляционной машины	2
Датчики контроля факта сварки корневого слоя шва и длины свариваемого трубопровода (для центратора)	2
Устройство контроля качества траншеи, отрываемой:	
роторным экскаватором	7
одноковшовым экскаватором	6
Устройство контроля качества очистки трубы типа УКСО-2	2

Окончание табл.2

Оборудование	Количество оборудования
Устройство контроля качества изоляции типа ПИС-141	2
Пульт ручного ввода информации	50
Аппаратура обработки информации на борту агрегатов и машин	50
Табло машиниста бортовое	50
Пульт и щит центрального диспетчера	I компл.
Переносная станция типа РСД-69-4М	200

5. СИСТЕМА СВЯЗИ В АСУ ТП

5.I. Центр управления АСУ ТП ТСК должен быть расположен в жилом городке строителей и будет перемещаться одновременно с перебазировкой строительных бригад. При радиосредствах, работающих в диапазоне УКВ и в указанных расстояниях, необходимо использовать ретрансляторы. В ходе строительства предусматривается последовательное автоматическое переключение по мере выхода технологических объектов из зоны обслуживания ретранслятора. Ретрансляция осуществляется на базе малоканальных радиорелейных линий.

Структурная схема передачи информации в АСУ ТП ТСК приведена на рис.4. При такой схеме построения радиоканала вызов соответствующего периферийного пункта (ПП) аппаратурой центрального пункта (ЦП) осуществляется через подвижную радиотелефонную станцию, установленную на диспетчерском пункте, к низкочастотному входу (0,3-3,4 кГц) которой подсоединена аппаратура центрального пункта.

Радиостанция подвижной связи по высокой частоте связывается с базовой станцией, которая по низкой частоте состыкована с одним из низкочастотных каналов радиорелейной станции. После ретрансляции запроса по радиорелейной линии он поступает на базовую станцию, в зоне действия которой находятся периферийные объекты.

Во время передачи запроса с базовой станции все подвижные радиотелефонные станции находятся в режиме дежурного приема, а

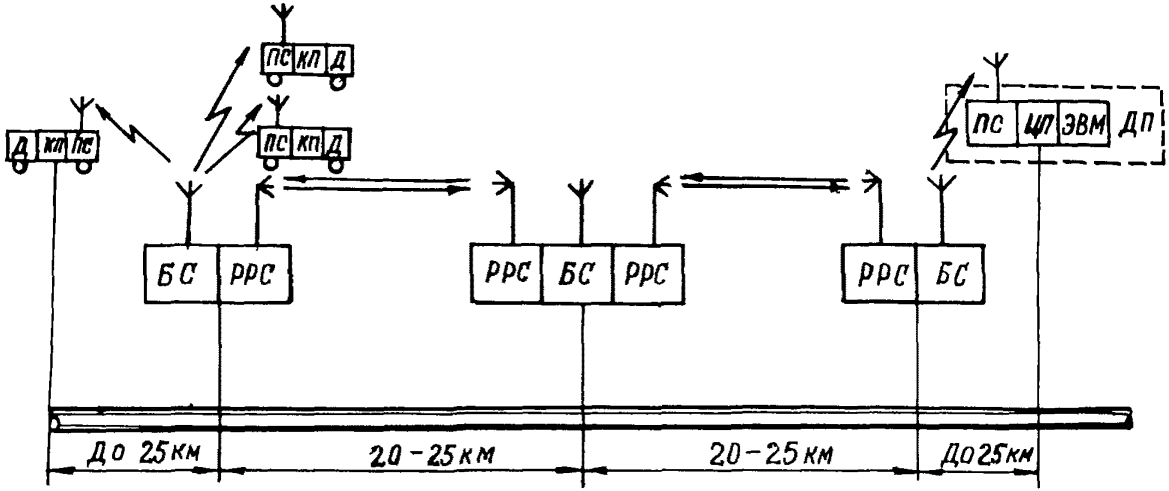


Рис.4. Структурная схема передачи информации в АСУ ТП ТСК:

Д - датчики; КП- аппаратура телемеханики на периферийном пункте; ПС - подвижная радиотелефонная станция; ЦП - аппаратура телемеханики на диспетчерском пункте; РРС - радиорелейная станция; БС - базовая, радиотелефонная станция

на передачу переключается только та подвижная станция, адрес которой передавался. Переключение подвижных станций осуществляется аппаратурой контролируемых пунктов КП путем циклического опроса с ЦП. Информация, накопленная в аппаратуре КП, передается на центральный пункт.

5.2. Для организации радиоканала могут быть использованы радиосредства УКВ диапазона, применяемые при строительстве магистральных трубопроводов, радиотелефонные станции: ФМІО-І64 (ВНР), РТ23-І0 (НРБ), СВ-І300 (фирма "Нокия", Финляндия), "Гранит-М" и радиорелейные станции типа: Р-40І, СВ-І350 (Финляндия).

6. РАЗМЕЩЕНИЕ И ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСПЕТЧЕРСКОГО ПУНКТА

6.І. Центральная часть комплекса технических средств АСУ ТП должна располагаться в помещении диспетчерского пункта при штабе строительства данного участка трубопровода.

Этим помещением может быть: строительный вагончик, блок-бокс, стационарная постройка.

6.2. Помещение диспетчерского пункта должно быть сухим, отапливаемым и иметь площадь не менее 40 м^2. Высота потолков помещения должна быть не менее 2,4 м, дверной проем – 2хІ м. Вход должен быть выполнен через тамбур. Потолок и стены следует облицевать звукопоглощающими плитками и окрасить.

Помещение должно быть защищено от проникновения пыли (иметь входной тамбур, марлевые фильтры).

Система кондиционирования должна поддерживать следующие параметры:

температуру воздуха от +5 до +40^{0}С;

относительную влажность окружающего воздуха до 90%;

атмосферное давление 735–785 мм рт.ст.

Система электроснабжения должна обеспечить мощность, потребляемую всеми основными и вспомогательными устройствами и освещением (напряжение 220 В, І8 кВт).

Освещенность помещения не менее І50 лк на уровне І м от пола, освещенность места оператора и клавиатур устройств 350–450 лк.

Необходимо обеспечить отдельное защитное заземление, не имеющее металлической связи с контурами заземлений каких-либо промышленных помещений.

Сопротивление заземляющего устройства между корпусом шкафа, модулем комплекса и грунтом не должно быть больше 40 Ом в любое время года.

6.3. Для обеспечения нормальных эксплуатационных условий работы центральной части комплекса технических средств необходимо вспомогательное оборудование. В его состав в первую очередь включаются устройства кондиционирования и нестационарного электроснабжения.

В качестве устройств кондиционирования используются бытовые кондиционеры БК-1500 (до 4 шт.). Кондиционер БК-1500 предназначен для жилых и служебных помещений площадью до 25 $м^2$, обладает холодопроизводительностью 1500 ккал/ч и имеет автоматическое регулирование температуры. Потребляемая мощность 1000 Вт при напряжении питания 220 В.

В качестве кондиционера может быть также использован кондиционер КТ-4 московского завода "Искра" холодильного машиностроения, предназначенный для установки на транспортируемых помещениях. КТ-4 позволяет автоматически поддерживать температуру в диапазоне от +10 до +35^{0}С в объеме 35 $м^3$. Производительность на расчетном режиме не менее 4000 ккал/ч. Потребляемая мощность - 3,5 кВт.

Автономным источником питания может служить агрегат АБ-4-МТ .

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I

К О М П Л Е К Т

основного оборудования для строительства трубопровода диаметром I420 мм

Оборудование	Количество
Расчистка строительной полосы	
Трелевочный трактор	2
Мотопила	I4
Бульдозер мощностью до I50 л.с.	2
Корчеватель	I
Кран-штабелер подвесной	2
Строительство лежневых дорог	
Трелевочный трактор	2
Экскаватор с вместимостью ковша 0,65 м^3	4
Бульдозер мощностью до I50 л.с.	2
Самосвал грузоподъемностью до II т	4
Мотопила	6
Погрузочно-разгрузочные работы	
Автокран грузоподъемностью до I6 т	3
Трубоукладчик грузоподъемностью до 90 т	3
Бульдозер мощностью до I50 л.с.	I
Транспортные работы	
Трубовоз грузоподъемностью до I9 т	9
Трубовоз тракторный грузоподъемностью до 40 т	2
Трубовоз тракторный грузоподъемностью до 25 т	3
Сооружение переходов под железной дорогой и автодорогами	
Экскаватор с вместимостью ковша до I м^3	I
Бульдозер мощностью до I50 л.с.	I
Трубоукладчик грузоподъемностью до 90 т	I
Установка горизонтального бурения	I

Оборудование	Количество
Сварочная установка двухпостовая	I
Водоотливная установка	I
Электростанция 50 кВт	I
Автомобиль бортовой	I
Автобус	I
Автомобильный тягач	I
Трейлер типа ЧМЗАП-5208	I
Автоцистерна	I
Битумоплавильный котел	I
Сооружение переходов через овраги и водотоки	
Бульдозер мощностью до I50 л.с.	3
Трубоукладчик грузоподъемностью до 90 т	4
Экскаватор с вместимостью ковша 0,65 м^3	4
Сварочный агрегат двухпостовой	4
Центратор наружный	4
Водоотливной агрегат	2
Автомобиль бортовой	2
Битумоплавильный котел	2
Поворотная сварка	
Трубосварочная база типа БТС-I42	2
Трубоукладчик грузоподъемностью до 35 т	2
Электростанция I000 кВт	2
Выпрямитель мощностью до I00 кВт	4
Выпрямитель мощностью до I000 кВт	2
Машина для намотки кассет	2
Компрессор	2
Печь для прокаливания флюса	2
Лаборатория контроля стыков	2
Установка для подогрева стыков	2
Вагон-домик	2
Автомашина бортовая	2
Автобус	2

Оборудование	Количество
Трубоукладчик грузоподъемностью до 90 т	I
Трубогибочный станок	I
Потолочная сварка (поточно-расчлененный метод)	
Трубоукладчик грузоподъемностью до 90 т	3
Станок подготовки кромок труб	I
Автомобиль бортовой	I
Сварочный агрегат однопостовой	I
Сварочный агрегат 4-постовой	7
Центратор внутренний	2
Бульдозер мощностью до I50 л.с.	2
Вахтовая машина	3
Топливозаправщик	I
Машина типа УАЗ	I
Разработка траншей	
Роторный экскаватор	2
Одноковшовый экскаватор с вместимостью ковша I $м^3$	2
Одноковшовый экскаватор с вместимостью ковша I,6 $м^3$	3
Бульдозер мощностью до I50 л.с.	I
Рыхлитель мощностью до 300 л.с.	I
Буровая машина	I
Компрессор	I
Отбойный молоток	2
Автомобиль типа УАЗ	I
Передвижной взрывпункт	I
Изоляция и укладка (совмещенный способ)	
Трубоукладчик грузоподъемностью до 90 т	7
Очистная машина	2
Грунтосмеситель	I
Изоляционная машина	2
Сушильная установка	I

Продолжение прил.I

Оборудование	Количество
Бульдозер мощностью до I50 л.с.	I
Экскаватор с грейфером вместимостью до I $м^3$	2
Лаборатория контроля изоляции	I
Автомашина бортовая	2
Передвижной домик	I
Автомашина бортовая с прицепом	6
Передвижной вагон-склад для изоляционных материалов	I
Трактор трелевочный	2
Кран-экскаватор	I
Автокран грузоподъемностью до I6 т	I
Засыпка и рекультивация (безлесная зона)	
Бульдозер мощностью до I80 л.с.	3
Автогрейдер	I
Рыхлитель мощностью до 300 л.с.	I
Экскаватор с вместимостью ковша 0,65 $м^3$	3
Самосвал грузоподъемностью II т	I0
Машина типа УАЗ	I
Электрохимзащита	
Машина специальная типа УАЗ-469Б	I
" " " ГАЗ-66	I
Автокран грузоподъемностью до 6 т	I
Экскаватор цепной	I
Бурильно-крановая машина	I
Электростанция мощностью до I,5 кВт	I
Сварочный агрегат однопостовой	I
Одноосный прицеп	I
Битумоплавильный котел	I
Тягач-трактор колесный мощностью до 300 л.с.	I

Оборудование	Количество
Монтаж запорной арматуры	
Центратор наружный	2
Сварочный агрегат двухпостовой	2
Трубоукладчик грузоподъемностью до 90 т	2
Экскаватор с вместимостью ковша 0,65 $м^3$	I
Бульдозер мощностью до I50 л.с.	I
Оборудование для газовой резки труб	I
Водоотливная установка	I
Дефектоскоп для контроля изоляции	I
Автомашина бортовая	I
Битумоплавильный котел	I

Приложение 2

ЧИСЛЕННЫЙ СОСТАВ

трубопроводостроительного комплекса для строительства трубопроводов диаметром 1420 мм

Профессия работника	Разряд, класс	Число человек
Расчистка строительной полосы и планировка		
Вальщик	УI	I4
Тракторист	УI	7
Рабочий	I	I7
Сооружение железных дорог		
Машинист экскаватора	УI	4
Тракторист	УI	4
Вальщик	УI	6
Плотник	У	6
Шофер	II кл.	4
Рабочий	I	8
Погрузочно-разгрузочные работы		
Машинист автокрана	УI	3
Машинист трубоукладчика	УI	3
Тракторист	УI	I
Такелажник	I	I0
Транспортные работы		
Шофер	II кл.	I4
Сооружение переходов под железной дорогой и автодорогами		
Бригадир	УI	I
Машинисты кранов, буровых установок и т.д.	УI	4
То же	У	4

Профессия работника	Разряд, класс	Число человек
Электрогазосварщик	УI	2
Слесарь-монтажник	У	2
Изолировщик	У	2
Шофер	II кл.	3
Сооружение переходов через овраги и малые водотоки		
Машинисты трубоукладчика, экскаватора, водоотливного агрегата	У	I0
Трубоукладчик	У	2
То же	IУ	2
" "	Ш	8
Бульдозерист	У	3
Электросварщик	У	4
Шофер	II кл.	2
Поворотная сварка (для двухсменной работы)		
Сварщик-автоматчик	УI	4
То же	У	4
Сборщик	УI	4
Разнорабочий	II	4
Машинист трубоукладчика	УI	4
Такелажник	Ш	4
Слесарь	IУ	4
Монтажник	IУ	I2
Гнутье труб		
Машинист трубогибки	У	I
Машинист крана-трубоукладчика	У	I
Разнорабочий	Ш	I

Профессия работника	Разряд, класс	Число человек
Потолочная сварка		
Машинист крана-трубоукладчика	УI	3
Машинист сварочного агрегата	IУ	8
Шофер	II кл.	5
Газорезчик	У	I
Слесарь	IУ	2
Тракторист	У	3
Трубоукладчики-монтажники	IУ	3
Разработка траншей		
Машинист роторного экскаватора	У	2
Помощник машиниста	Ш	2
Машинист одноковшового экскаватора	У	5
Бульдозерист	У	2
Машинист буровой машины	У	I
Помощник машиниста	Ш	I
Машинист компрессора	У	I
Взрывник	У	I
Шофер	II кл.	I
Изоляция и укладка трубопровода (совмещенный способ)		
Машинист крана-трубоукладчика	УI	7
Машинист очистной машины	УI	I
Помощник машиниста	У	I
Машинист изоляционной машины	УI	I
Помощник машиниста	У	I
Изолировщик	У	I
То же	IУ	2
" "	Ш	2

Продолжение прил.2

Профессия работника	Разряд, класс	Число человек
Трубоукладчик	УI	I
Тракторист	УI	3
Шофер	II кл.	3
Лаборант	-	2
Притрузка		
Шофер	II кл.	6
Тракторист	У	2
Машинист экскаватора	У	I
Машинист автокрана	У	I
Такелажник	IУ	2
Засыпка и рекультивация (безлесные районы)		
Бульдозерист	У	3
Машинист автогрейдера	У	4
Машинист экскаватора	УI	I
Помощник	IУ	I
Шофер	II кл.	II
Электрозащита		
Бригадир	УI	I
Машинист автокрана	У	I
Тракторист	У	I
Машинист экскаватора	У	I
Машинист бурильной установки	У	I
Электросварщик	У	I
Электромонтажник	II	2
Изолировщик	У	I
Шофер	II кл.	2

Профессия работника	Разряд, класс	Число человек
Монтаж запорной арматуры		
Электросварщик	УI	4
Слесарь	УI	I
Машинист крана-трубоукладчика	УI	2
Машинист сварочного агрегата	У	2
Машинист экскаватора	У	I
Тракторист	У	I
Помощник машиниста экскаватора	IУ	I
Машинист водоотливной установки	У	I
Итого численный состав комплекса		318 чел.
В том числе:		
рабочие УI разряда		86
рабочие У разряда		80
рабочие IУ, IУ и П разряда		I52

Приложение 3

Форма № I

Критическое состояние бригады, колонны

Наименование бригады	Время возникновения критического состояния	Простой бригады		Причина
		Начало	Окончание	
I	2	3	4	5

Приложение 4

Форма № 2

Текущее положение строительного потока

границы участка потока _____

дата _____

Наименование бригады или колонны	Местоположение бригады по пикетам, км, пк	Задел, км		Ход выполнения директивного суточного графика		Запасы материалов	
		Статический	Динамический	Сделано, км	Отклонение, км	Фактические	Отклонение от нормы
I	2	3	4	5	6	7	8

Приложение 5

Форма № 2а

Текущее положение бригады, колонны

Дата _____

Бригада или колонна

Численный состав (чел.)

Местоположение бригады _____ км _____ пк.

I. Задел бригады

Наименование задела	Единица измерения	Отклонение от нормы ±
I	2	3

2. Запасы бригады

Наименование материала	Единица измерения	Отклонение от нормы ±
I	2	3

3. Состояние машин

Наименование машин	Наличие в бригаде	В работе	В резерве	В ремонте
I	2	3	4	5

Приложение 6

Форма № 3

Ежедневная сводка хода строительства трубопровода _____

На участке _____ Дата _____ 19__г.

Начальник потока _____

Наименование бригады или колонны	Местоположение бригады, колонны	Выполнение дневного графика строительства		Задел бригады, км	
		Фактически, км	Отклонение от графика ± км	Статический	Динамический
I	2	3	4	5	6

Приложение 7

Форма № 3а

Анализ хода строительства трубопровода

Участок _____

Вид работы или наименование бригады	Протяженность участка, км	Ход выполнения директивного графика		Выполнение с начала месяца или декады		Вероятный срок окончания строительства (отклонение от директивного графика), ± день	Вероятный срок сдачи участка для испытаний приемки, ± день
		Сделано, км	Отклонение, ± км	Сделано, км	Отклонение, ± км		
I	2	3	4	5	6	7	8

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения 3

2. Организация работы трубопроводостроительного комплекса 4

3. Сбор и переработка информации с помощью АСУ ТП 9

4. Функциональная схема комплекса технических средств АСУ ТП I2

5. Система связи в АСУ ТП I6

6. Размещение и инженерное обеспечение диспетчерского пункта I8

Приложения 2I

Руководство

по внедрению экспериментальной автоматизированной системы управления технологическим процессом при строительстве магистрального трубопровода диаметром 1420 мм

Р 335-79

Издание ВНИИСТа

Редактор Г.К.Храпова Корректор С.П.Михайлова

Технический редактор Т.В.Беренева

Л-66177 Подписано в печать 25/IУ 1979г. Формат 60х84/16

Печ.л. 2,5 Уч.-изд.л. 1,8 Бум.л. 1,25

Тираж 400 экз. Цена 18 коп. Заказ 21

Ротапринт ВНИИСТа

gost.e-ecolog.ru