МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
ВНИИСТ

РУКОВОДСТВО

ПО РАСЧЕТУ ОРГАНИЗАЦИИ ПОТОЧНО-МЕХАНИЗИРОВАННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ НА УРОВНЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Р 379-80

Москва 1980

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
I ВНИИСТ

РУКОВОДСТВО

ПО РАСЧЕТУ ОРГАНИЗАЦИИ ПОТОЧНО-МЕХАНИЗИРОВАННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ НА УРОВНЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Р 379-80

Москва 1980

УДК 621.643.002.2.008.1083.74

Настоящее Руководство включает методы расчетного определения числа производственных комплексов, необходимых для строительства отдельного конкретного магистрального трубопровода в установленные сроки в различных природно-климатических условиях, а также расчетно-графический метод определения границ осуществления производственными комплексами линейных объектных строительных потоков.

Руководство является второй частью общей научно-исследовательской работы по совершенствованию организации поточно-механизированного строительства магистральных трубопроводов и вместе с первой частью - "Указаниями по определению оптимального состава производственных подразделений при строительстве линейной части магистральных трубопроводов в различных природно-климатических условиях" Р 302-78 (М., ВНИИСТ, 1978) должно рассматриваться, как единый ведомственный нормативный документ, регламентирующий три основных положения организации строительства линейной части магистральных трубопроводов:

оптимальный состав производственных подразделений (звеньев, бригад, колонн), выполняющих отдельные виды работ;

расчетное число производственных комплексов, необходимых для строительства отдельного трубопровода;

участки трассы трубопровода, на которых производственные комплексы должны осуществлять линейные объектные строительные потоки.

Как Руководство, так и выпущенные ранее Указания предназначены для использования производственными организациями при составлении проектов производства работ по строительству линейной части магистральных трубопроводов.

Руководство разработали сотрудники ВНИИСТа: кандидаты техн.наук А.М.Зиневич, В.П.Ментюков, Е.А.Аникин, инженеры Т.Н.Шпагина, Н.Н.Павлов; сотрудники кафедры сооружения газонефтепроводов и хранилищ МИНХ и ГП им.И.М.Губкина: д-р техн.наук, проф.Л.Г.Телегин, канд.техн.наук Б.Н.Курепин, инж.В.Н.Беспалов.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт по строительству магистральных трубопроводов (ВНИИСТ), 1980

ВНИИСТ	Руководство по расчету организации поточно-механизированного строительства магистральных трубопроводов на уровне производственных комплексов	Р 379-80

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Организация строительства (строительного производства) - функциональная система, включающая объекты строительства, ресурсы для их возведения (временные, трудовые, материальные, денежные), а также ограничения и правила взаимодействия ресурсов (последовательность, направление, совмещение, продолжительность, интенсивность, надежность) для достижения заданного результата - сооружения объекта.

I.2. Каждый магистральный трубопровод представляет собой промышленно-транспортный комплекс, состоящий из объектов двух видов: сосредоточенных (наземных) - КС или НС и линейно-протяженного - собственно линейной части магистрального трубопровода.

I.3. Строительство сосредоточенных (наземных) объектов (КС или НС) осуществляют традиционные объектные строительные потоки; строительство собственно линейной части магистрального трубопровода осуществляют линейные объектные строительные потоки (ЛОСП) как традиционные, так и скоростные.

I.4. Главным принципом организации строительства линейной части каждого магистрального трубопровода является разделение его на участки и осуществление на каждом из них ЛОСП.

I.5. Число участков и границы их осуществления (отдельных ЛОСП) должны определяться расчетным путем.

I.6. ЛОСП осуществляют передвижными производственными подразделениями (звеньями, бригадами, колоннами), выполняющими отдельные виды работ или несколько их видов одновременно.

Внесено лабораторией технологии и организации строительства ВНИИСТа	Утверждено ВНИИСТом I0 декабря I979 г.	Разработано впервые

I.7. Совокупность передвижных производственных подразделений (звеньев, бригад, колонн), способных выполнить все виды (весь комплекс) строительно-монтажных и специальных работ по строительству линейной части магистрального трубопровода на определенном участке, представляет собой производственный комплекс лишь в том случае, когда все подразделения имеют единое административное подчинение и управление.

I.8. При решении вопросов организации строительства отдельного магистрального трубопровода в целом и организации производства работ в частности необходимо иметь в виду, что:

линейная часть магистрального трубопровода представляет собой линейно-протяженный строительный объект, трассу которого можно разделить на любое практически приемлемое число участков и на каждом участке организовать линейный объектный строительный поток;

условия выполнения строительно-монтажных работ меняются на протяжении всей трассы и зависят от сезона строительства;

наличие естественных и искусственных преград трассы трубопровода, через которые нельзя сооружать переходы по ходу линейных потоков, требует применения специальных технических средств и специфических технологических схем, а также создания специализированных производственных подразделений-бригад по сооружению переходов.

I.9. При составлении проектов организации строительства и проектов производства работ необходимо руководствоваться следующими общими положениями:

главной формой организации производства работ при строительстве участка отдельного магистрального трубопровода является поточность выполнения всех видов работ при глубокой специализации производственных подразделений;

каждый производственный процесс, осуществляемый при строительстве участка отдельного магистрального трубопровода, прежде всего должен быть оптимизирован во времени.

I.10. Организация поточного производства работ при строительстве отдельного магистрального трубопровода должна быть основана на осуществлении принципов:

единого производственного целого: производственные подразделения (передвижные механизированные колонны, бригады и

звенья) должны быть технологически и организационно связаны одной общей задачей - комплексным выполнением всех видов работ по прокладке трубопровода в установленные сроки;

поточности производственных процессов: технологическая последовательность, непрерывность и максимальная ритмичность выполнения отдельных видов работ, определяющие, в конечном счете, планомерность строительства;

одновременности: одновременно осуществляется несколько линейных объектных строительных потоков, причем в каждом потоке выполняются все виды работ - от подготовительных до испытания трубопровода и пропуска продукта (газа, нефти, нефтепродукта и др.);

специализации: наиболее эффективное использование техники и рабочей силы достигается тем, что каждая передвижная механизированная колонна, бригада, каждое звено и отдельный рабочий выполняют вполне определенный вид работ;

минимум времени: предельное, практически приемлемое сокращение времени от начала до окончания работ на каждом данном участке трассы трубопровода.

2. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЧИСЛА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА (ПОДЗЕМНОГО ИЛИ НАЗЕМНОГО)

2.I. При решении вопросов организации строительства каждого магистрального трубопровода главная задача состоит в определении количества производственных комплексов, необходимого для строительства магистрального трубопровода данного диаметра, протяженности в конкретных природно-климатических условиях в заданный срок.

2.2. Необходимое число производственных комплексов должно определяться по следующим формулам.

А. Для случая, когда производственные комплексы одновременно начинают строительство трубопровода и одновременно его заканчивают (рис.I):

$$K = \frac{L_{пр}}{N_{пл} \cdot P_{см}} \cdot K_{см} \; ; \qquad (1)$$

$$L_{пр} = \left(\Sigma \ell_i \cdot K_i\right) \; K_{пер} \cdot K_{кл} + \Sigma \ell_{из} K_{из} - L ; \qquad (2)$$

$$L = L_{общ} - \Sigma L_{пер} \; , \qquad (3)$$

где K - число производственных комплексов;

$L_{пр}$ - приведенная протяженность трассы трубопровода, км;

$N_{пл}$ - планируемое число рабочих смен в установленном периоде строительства трубопровода;

$K_{см}$ - коэффициент сменности, равный $\frac{8}{t_ф}$ ($t_ф$ - фактическая продолжительность смены);

$P_{см}$ - сменная производительность изоляционно-укладочной колонны в нормальных условиях производства работ при выполнении изоляции трубопровода полимерными материалами нормального типа, км в смену. Для различных диаметров трубопроводов и их групп значения $P_{см}$ даны в табл.I.

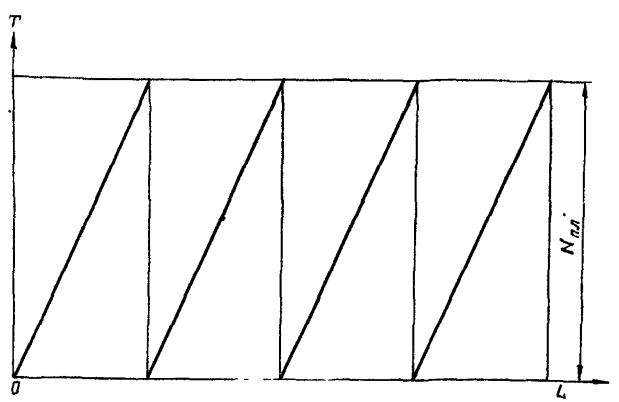

Рис.I.Топология директивного графика строительства трубопровода производственными комплексами при одновременном начале и окончании работ на отдельных участках

Таблица I

Диаметр трубопровода, мм	325-529	630-720	820	I020	I220	I420
Сменная производительность, км	2,0	I,5	I,3	I,2	I,0	0,8

Примечание. Значения $P_{см}$ могут быть определены по экспертным оценкам исполнителей работ.

$\sum \ell_i K_i$ — сумма произведений суммарной протяженности участков трассы трубопровода с нормальными и специфическими характерными участками (например, болота, пески, скальные грунты и т.д.) на соответствующие коэффициенты, учитывающие сложность производства работ, и, следовательно, относительное увеличение продолжительности этих работ на данных участках, км.

Для различных условий приняты следующие значения коэффициентов $K_i(K_б, K_р)$ - табл.2,3.

Для болот I типа значения коэффициента $K_б^I$ приведены в табл.2.

Таблица 2

Суммарная протяженность участков болот, % от расчетной протяженности трассы трубопровода	Значение коэффициента $K_б^I$
От 3 до 5	I,25
От 5 до I0	I,50
От I0 до I5	2,00
От I5 до 20	2,30
От 20 до 25	2,50

Для болот II типа значение коэффициента $K_б^{II} = 3,0$.

При укрупненных расчетах для болот I типа коэффициент $K_б^I$ следует принимать равным 2.

При производстве работ в зимнее время на незамерзающих болотах значения коэффициентов не изменяются, а на замерзающих болотах или на болотах, где возможно и предусматривается

проектом искусственное промораживание трассы для беспрепятственного прохода изоляционно-укладочных колонн, следует принимать

$$K_{б}^{I} = K_{б}^{II} = I,5.$$

Для горных условий с различными уклонами местности значения коэффициента приведены в табл.3.

Таблица 3

Уклон, град.	Значение коэффициента $K_{р}$
До 7	I,0
От 7-20	2,0
От 2I-40	2,5
От 4I и более	3,0

Для сыпучих песков с редким растительным покровом

$$K_{песч} = I,2.$$

Для условий подвижных барханов и дюн

$$K_{песч} = I,3.$$

Для условий скальных грунтов коэффициент сложности производства работ определяют по формуле

$$K_{с} = I + c \cdot n, \qquad (4)$$

где n – отношение суммарной протяженности участков трассы трубопровода со скальными грунтами к расчетной протяженности;

c – корректирующий коэффициент, значение которого зависит от значения n (табл.4).

Таблица 4

Значение n	0,0I-0,33	0,34-0,63	0,64-0,77	Более 0,77
Коэффициент c	0,8	0,66	I,34	I,6

$K_{пер}$ - коэффициент, учитывающий сложность производства работ в зависимости от числа переходов трубопровода через преграды, выполняемые специализированными производственными бригадами. Значение $K_{пер}$ при числе переходов, приходящихся на 100 км трассы трубопровода, дано в табл.5.

Таблица 5

Число переходов на 100 км трассы	Значения коэффициента $K_{пер}$
До 20	1,05
От 21-40	1,10
От 41-50	1,15
Более 50	1,25

Значение коэффициента $K_{кл}$, учитывающего сложность климатических условий, определяют по формуле

$$K_{кл} = \frac{N_{пл}}{N_{пл} - N_{пог}}, \qquad (5)$$

где $N_{пог}$ - число рабочих смен в планируемом периоде строительства, в которые производство изоляционно-укладочных работ по погодным условиям не допускается;

$\sum \ell_{из} K_{из}$ - сумма произведений суммарной протяженности участков трубопровода с изоляционным покрытием различных типов на соответствующие коэффициенты, учитывающие сложность нанесения этих покрытий, км.

Для условий нанесения на трубопровод изоляции различных типов значения $K_{из}$ принимают:

для изоляции полимерными лентами

нормального типа - 1,0;

усиленного типа - 1,1;

нормального и усиленного типа с защитной оберткой - 1,5;

для битумно-резиновой изоляции

нормального типа - 1,2;

усиленного типа - 1,3;

L - расчетная протяженность трубопровода, км;

$L_{общ}$ - общая проектная протяженность трубопровода, км;

$\Sigma L_{пер}$ - суммарная протяженность переходов трубопровода через преграды, км (строительство переходов намечено осуществлять специализированными бригадами).

Б. Для случая, когда производственные комплексы начинают и заканчивают строительство участков трубопровода в разное время (рис.2). Число их определяют простым арифметическим подбором и должно быть равно числу слагаемых левой части равенства:

$$N_{пл_1} + N_{пл_2} + \ldots + N_{пл_n} = \frac{L_{пр}}{P_{см}}, \qquad (6)$$

где $N_{пл_1}$, $N_{пл_2}$, ..., $N_{пл_n}$ - планируемое число рабочих смен в периоде строительства соответственно для I-го, 2-го, ..., n -го производственного комплекса.

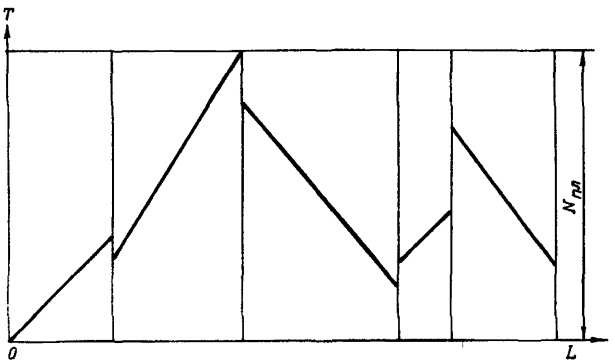

Рис.2.Топология директивного графика строительства трубопровода производственными комплексами при начале и окончании работ на отдельных участках в разное время

Формула (6) позволяет оптимально учесть план поставок труб и наличие работоспособных производственных подразделений в составе производственных комплексов - колонн, бригад, звеньев - в течение всего срока строительства магистрального трубопровода.

2.3. Для количественной оценки условий строительства подземных магистральных трубопроводов введено понятие "показатель сложности трассы магистрального трубопровода":

$$\alpha = \frac{L_{пр}}{L} \cdot \qquad (7)$$

ПРИМЕР ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕОБХОДИМОГО ЧИСЛА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА

Исходные данные: диаметр трубопровода - I220 мм; общая длина трубопровода $L_{общ}$ = I380 км, суммарная протяженность переходов $\Sigma L_{пер}$ - I4 км, протяженность трассы без учета переходов $L = L_{общ} - \Sigma L_{пер}$ = I380 - I4 = I366 км, протяженность болот I типа $\ell_б^I$ = 4I км, протяженность болот II типа $\ell_б^{II}$ = 98 км, соответственно

$$K_б^I = 2{,}0\,; \quad K_б^{II} = 3{,}0\,.$$

Общее число переходов трубопровода через преграды

$$n_{пер} = 622;$$

число переходов, приходящихся на I00 км трассы трубопровода

$$\frac{622 \times I00}{I380} = 45;$$

$$K_{пер} = I{,}I5;$$

$N_{пл}$ = 305 дней (I год без выходных и праздничных дней);

$N_{пог}$ = 79 дней (см. "Учет природно-климатических условий при строительстве линейной части магистральных трубопроводов", М., ВНИИСТ, I968).

Тогда

$$K_{кл} = \frac{N_{пл}}{N_{пл} - N_{пог}} = \frac{305}{305 - 79} = 1{,}35.$$

Трубопровод изолируют полимерными лентами с защитной оберткой

$$K_{из} = 1{,}5;$$

протяженность участков трубопровода с нормальными условиями строительства

$$\ell_{норм} = L - \left(\ell_б^{I} + \ell_б^{II}\right) = 1366 - (41 + 98) = 1227 \text{ км};$$

$K_{норм} = 1{,}0;$

$K_{см} = 1{,}0;$

$P_{см} = 1{,}0$ км.

Тогда

$$L_{пр} = \left(\Sigma \ell_i \cdot K_i\right) K_{пер} K_{кл} + \Sigma \ell_{из} K_{из} - L =$$

$$= \left(\ell_{норм} K_{норм} + \ell_б^{I} K_б^{I} + \ell_б^{II} K_б^{II}\right) K_{пер} K_{кл} + \ell_{из} K_{из} - L =$$

$= (1227 \times 1{,}0 + 41 \times 2{,}0 + 98 \times 3{,}0)\ 1{,}15 \times 1{,}35 + 1366 \times$

$\times\ 1{,}5 - 1366 = 3188$ км.

Для случая, когда производственные комплексы одновременно начинают строительство участков трубопровода и одновременно их заканчивают

$$K = \frac{L_{пр}}{N_{пл}\ P_{см}} K_{см} = \frac{3188000}{305 \times 1000} \times 1{,}0 = 10{,}5.$$

Следовательно, данный трубопровод может быть построен за год одиннадцатью производственными комплексами, каждый из которых должен прокладывать в среднем 10,32 км в месяц реальной трассы или $10{,}32 \times \alpha = 10{,}32 \times \frac{3188}{1366} = 24{,}2$ км условно нормальной трассы при односменной работе.

3. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПО ТРАССЕ МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА ГРАНИЦ УЧАСТКОВ РАБОТЫ ОТДЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ (ГРАНИЦ УЧАСТКОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПОТОКОВ)

3.I. После того, как для строительства магистрального трубопровода определено необходимое число производственных комплексов, дальнейшая задача организации строительства формулируется следующим образом: учитывая, что производственные комплексы, как правило, начинают и заканчивают строительство участков трубопровода в разное время, т.е. сроки осуществления ЛОСП и сложность природно-климатических условий по протяженности трассы трубопровода различны, необходимо определить границы участков работы отдельных производственных комплексов (границы участков осуществления отдельных ЛОСП).

3.2. Определение границ участков работы отдельных производственных комплексов по трассе производят следующим образом:

в приемлемом для работы масштабе по шкале I (рис.3) с IO-километровым шагом (в соответствии с рабочими чертежами - IO-километровками) откладывают трассу магистрального трубопровода.

Для примера возьмем $L_{общ}$ = IOO км.

По шкале II откладывают приведенную протяженность трассы трубопровода, вычисленную для каждого IO-километрового участка. При этом границы IO-километровых участков должны сохранить начальное значение километража: IO, 20, 30 и т.д. Затем $L_{пр}$ откладывают по шкале III в масштабе шкалы I.

Определяют время работы (в течение всего срока строительства трубопровода) каждого производственного комплекса:

$$t_1, t_2, t_3, \ldots, t_i, \ldots, t_n,$$

где I,2,3,...i...,n - порядковые номера производственных комплексов.

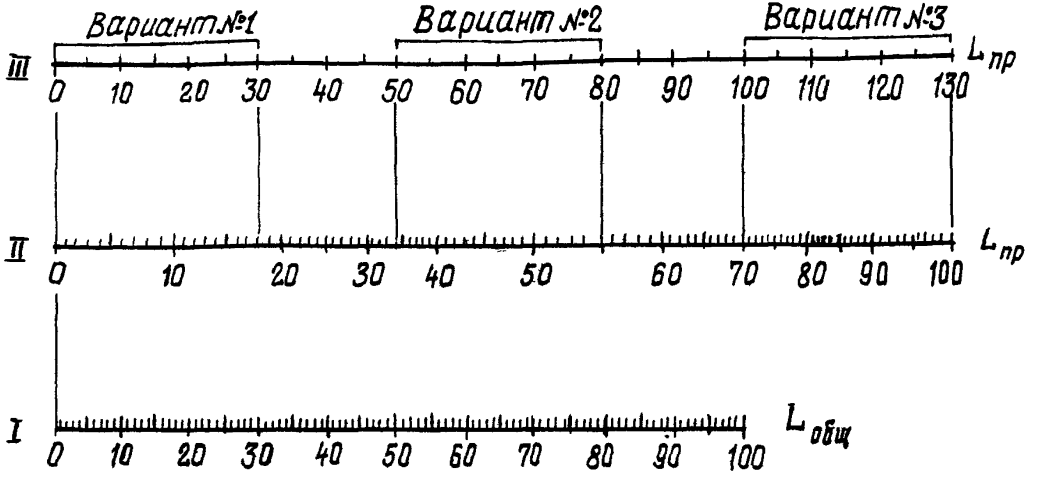

Рис.3. График для определения по трассе магистрального трубопровода границ участков работы отдельных производственных комплексов

Протяженность каждого участка работы производственного комплекса определяют по формуле

$$L_{пр_i} = \frac{L_{пр}}{\sum_1^n t} t_i \ . \qquad (8)$$

Значения $L_{пр_i}$ откладывают последовательно по шкале Ш. Для каждого производственного комплекса границы участка могут быть определены:

либо на головном участке трассы (вариант № I);

либо в середине трассы (вариант № 2);

либо на конечном участке трассы (вариант № 3).

Проекции этих участков (по вариантам) на шкалу П позволяют найти реальные границы работы каждого производственного комплекса (в данном случае: вариант № I - от 0 до I8 км;
вариант № 2 - от 34 до 55 км;
вариант № 3 - от 70 до I00 км.

Очевидно, что трудоемкости работ по каждому варианту для отдельного производственного комплекса равны.

В случае, если возникает необходимость изменить границу двух соседних участков работы производственных комплексов (например, при выборе в качестве границы не расчетной точки, а находящейся вблизи нее крупной реки), увеличение протяженности одного из участков не должно превышать величины

$$\Delta L_{пр_i} \leq 0{,}2\, L_{пр_i} \ . \qquad (9)$$

4. ПРИМЕНЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

4.I. Для определения приведенной протяженности трасс магистральных трубопроводов составлена программа по расчету всех вычисляемых характеристик на ЭВМ серии "МИР". Программа позволяет существенно упростить всю процедуру расчета и избежать

ошибок, связанных с большим числом действий и подстановок чисел во время ручного счета по формулам. Исходной информацией для расчетов на ЭВМ служат те же величины и коэффициенты, которые формализованы и определены в методике (раздел 2).

4.2. В результате расчета ЭВМ выдает на печать следующую информацию:

приведенную протяженность трассы трубопровода;

показатель сложности трассы трубопровода;

число производственных комплексов (или ЛОСП), необходимых для строительства данного трубопровода в заданный срок в конкретных природно-климатических условиях;

округленное до целого (в большую или меньшую сторону) число производственных комплексов (или ЛОСП) и уточненный в соответствии с этим срок строительства трубопровода.

4.3. Временные характеристики программы следующие:

время подготовки исходной информации - 5мин;

время счета - 5 мин.

4.4. Длина программы по расчету приведенной протяженности трасс магистральных трубопроводов для ЭВМ "МИР" составляет 1081 символ входного языка. Программа занимает 2 листа буферного запоминающего устройства (БЗУ) и использует 35 идентификаторов и один указатель нестандартной функции.

4.5. В табл.6 приводятся соответствия символов алгоритма идентификаторам программы.

4.6. Инструкция оператору по работе над программой:

а) по рабочим чертежам линейной части магистрального трубопровода и выноскам к ним (укрупненные чертежи переходов через преграды) определяют числовые значения всех идентификаторов, входящих в табл.6 под номерами 1-21;

б) значения коэффициентов или длин участков трассы трубопровода со специфическими условиями, которые для данной трассы отсутствуют, принимаются равными нулю;

в) практически целесообразно заполнить часть таблицы соответствий по номерам 1-20, так как это сделано в рассматриваемых примерах;

г) после такой записи исходных данных их можно вводить в [illegible] из следующих способов:

по программе: вводом команды "ВМЕСТО" исключается ранее имеющаяся информация о каком-либо конкретном параметре, затем после ввода команды "ЗАПИСАТЬ" вносится новая информация;

в виде целой описательной части с любого устройства ввода;

заменой на экране устройства отображения (УОТ) соответствующих значений идентификаторов с помощью светового карандаша.

д) следующий этап работы по программе - запуск программы на счет.

4.7. Укрупненная блок-схема алгоритма расчета приведенной протяженности трассы трубопровода дана на рис.4.

4.8. Использование программы на языке Алмир (прил.1) вызвано тем, что ЭВМ серии "МИР" широко распространены и легко доступны, а также тем, что последняя легко может быть трансформирована в программу на языке Алгол.

4.9. Исходные данные, программы и результаты расчетов по определению оптимального числа производственных комплексов для строительства участков отдельных магистральных трубопроводов даны в прил.2.

Таблица 6

№ п/п	Символ алгоритма	Идентификаторы программы	Наименование параметров
I.	$L_{общ}$	L ОБЩ	Общая проектная протяженность трассы трубопровода, км
2.	$\Sigma L_{пер}$	СЛП	Суммарная протяженность переходов трубопровода через преграды, строительство которых намечено осуществлять спецбригадами, км
3.	$t_ф$	T	Фактическая продолжительность смены, ч
4.	ϕ	D	диаметр трубопровода, мм
5.	$n_{пер}$	N ПЕР	Число переходов трубопровода
6.	$K_{кл}$	ККЛ	Коэффициент, учитывающий потерю времени производственными комплексами по погодным условиям
7	ℓ_n	ЛН	Суммарная протяженность участков трассы трубопровода с нормальными условиями производства работ.

Продолжение табл.6

№ п/п	Символ алгоритма	Идентификаторы программы	Наименование параметров
8.	$\ell_{б}^{I}$	ЛБ1	Суммарная протяженность болот первого типа по трассе трубопровода, км
9.	$\ell_{б}^{II}$	ЛБ2	Суммарная протяженность болот второго типа по трассе трубопровода, км
10.	$\ell_{р}^{(7-20)}$	ЛР20	Суммарная протяженность, км, участков трубопровода, проходящих по местности с продольными уклонами от 7 до 20 град.
11.	$\ell_{р}^{(20-40)}$	ЛР40	То же, с продольными уклонами, км, от 20 до 40 град.
12.	$\ell_{р}^{(40-50)}$	ЛР50	То же, с продольными уклонами, км, от 40 до 50 град.
13.	$\ell_{р}^{(>50)}$	ЛР60	То же, с продольными уклонами, км, свыше 50 град.
14.	$\ell_{пес}$	ЛПЕС	Суммарная протяженность участков трубопровода, проходящих по сыпучим пескам и барханам, км
15.	$\ell_{из}^{(н-пл)}$	ЛИП1	Суммарная протяженность участков трубопровода с изоляцией полимерными лентами нормального типа, км
16.	$\ell_{из}^{(ус-пл)}$	ЛИП2	Суммарная длина участков трубопровода с изоляцией полимерными лентами усиленного типа, км
17.	$\ell_{из}^{(н-б)}$	ЛИБ1	Суммарная протяженность участков трубопровода с битумной изоляцией нормального типа, км
18.	$\ell_{из}^{(ус-б)}$	ЛИБ2	Суммарная протяженность участков трубопровода с битумной изоляцией усиленного типа, км
19.	$N_{пл}$	NПЛ	Плановая норма продолжительности строительства трубопровода, смены
20.	$\ell_{ск}$	ЛСК	Суммарная протяженность участков трубопровода, проходящих в условиях скальных грунтов, км
21.	$P_{см}$	Р(ДВ)	Сменная производительность изоляционной укладочной колонны в нормальных условиях на трубопроводе данного диаметра, км в смену

Окончание табл.6

№ п/п	Символ алгоритма	Идентификаторы программы	Наименование параметров
22.	$K_{пер}$	КПЕР	Коэффициент, учитывающий потерю времени производственными комплексами в зависимости от числа переходов трубопровода через преграды
23.	L	L	Расчетная протяженность трассы трубопровода, км
24.	n	H	Отношение суммарной протяженности участков трассы со скальными грунтами к расчетной протяженности трассы
25.	C	C	Корректирующий коэффициент, значение которого зависит от значения n
26.	$K_{ск}$	КСК	Коэффициент, учитывающий сложность производства работ в условиях скальных грунтов
27.	$L_{пр}$	LПР	Приведенная протяженность трассы трубопровода, км
28.	α	KI	Показатель сложности трассы трубопровода
29.	K	K	Число производственных комплексов (или ЛОСП), необходимое для строительства трубопроводов
30.	-	П1	Округленное до целого число производственных комплексов (или ЛОСП), соответствующее удлиненному сроку строительства трубопровода
31.	-	П2	То же, соответствующее сокращенному сроку строительства трубопровода
32.	-	ПР1	Вспомогательные величины, используемые для коррекции удлинения или сокращения срока строительства
33.	-	ПР2	
34.	-	Д1	Удлиненный срок строительства трубопровода
35.	-	Д2	Сокращенный срок строительства трубопровода

По показателям 22-35 числовые значения данных вычисляются ЭВМ.

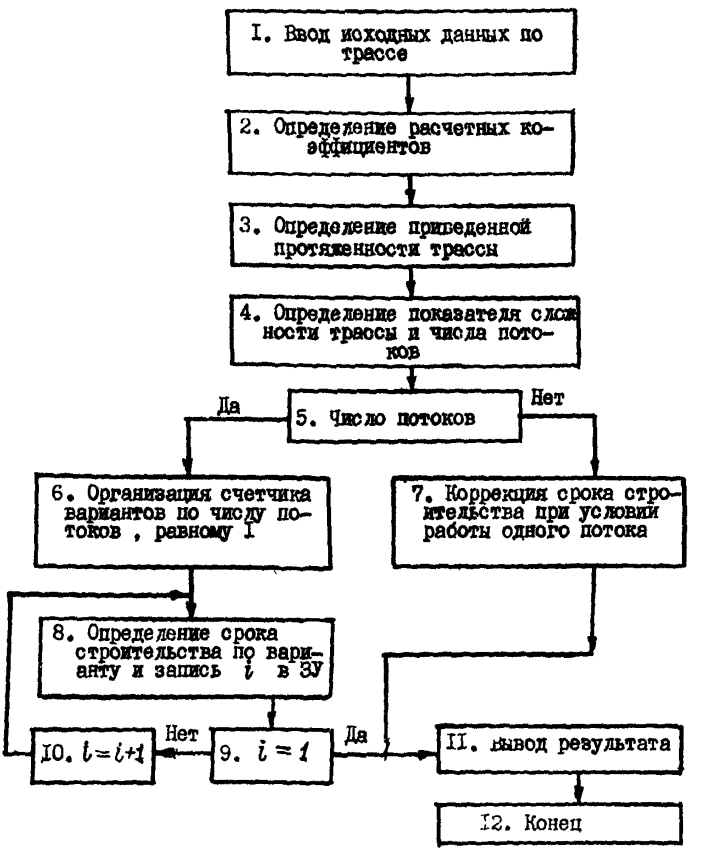

Рис.4. Укрупненная блок-схема алгоритма расчета приведенной протяженности трассы трубопровода

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I

ПРОГРАММА НА ЯЗЫКЕ АЛМИР

```
"ВЫП""РАЗ"4; КПЕР=NПЕР/└ОБЩхI00; КПЕР="Е"КПЕР<20"ТО"I.05"ИНАЧ""
"Е"КПЕР 40"ТО"I.I0"ИНАЧ""Е"КПЕР 50"ТО"I.I5"ИНАЧ"I.25;└ = └ОБЩ-СЛП;
Н=ЛСК/└ ; С="Е"Н <.0I"ТО"0"ИНАЧ""Е"Н<.33"ТО".8" ИНАЧ""Е"Н <.63"ТО".
.96"ИНАЧ""Е"Н<.77"ТО"I.34"ИНАЧ"I.6; КСК=I+СхН; └ПР=(ЛН+ЛБIхI.7+
+ЛБ2х2.5+ЛР20хI.05+ЛР40хI.I0+ЛР50хI.I5+ЛР60хI.25+ЛПЕСхI.25+ЛСКˣ
хКСК)хКПЕРхККЛ+ЛИП+ЛИП2хI.I+ЛИБIхI.20+ЛИБ2хI.30-└ ;КI=└ ПР/└ ;
К=└ ПР/N ПЛ/Р(Д,Т);Ш=Е(К);П2=Ш+I; ПРI=Ш/К;ПР2=П2/К;Д1=
=Е(N ПЛ/ПРI+5);Д2=Е(N ПЛ/ПР2+.5);"ВЫВ""ЗН""СТР", [ПРИВЕДЕННАЯ]
"ПРОБ", [ДЛИНА] , "ПРОБ", [ТРАССЫ] , "ПРОБ"5,└ ПР,"СТР", [ЧИСЛО],
"ПРОБ", [ПОТОКОВ] ,"ПРОБ"5,К,"СТР", [КОЭФФИЦИЕНТ] ,"ПРОБ", [СЛОЖНО-
СТИ] ," ПРОБ", [ТРАССЫ] ,"ПРОБ"5,КI,"СТРО", [ВАРИАНТ-I] ," СТР",
[ПОТОКОВ] ,"ПРОБ"3,Ш,"ПРОБ"6, [СРОК] ,"ПРОБ"3,Д1,"СТР, [ВАРИАНТ-II]
"СТР", [ПОТОКОВ] ,"ПРОБ"3,П2,"ПРОБ"6, [СРОК] ,"ПРОБ"3,Д2"ГДЕ"Т=00;
  ОБЩ=0000.00;СЛП=000.00;Д=0000; N ПЕР=0000;ККЛ=I.650;ЛН=0224.50;
ЛБ1=000.40;ЛБ2=026.85;ЛР20=000.00;ЛР40=000.00;ЛР50=000.00;
ЛПЕС=0000.00;ЛИП=0000.00;ЛИП2=0000.00;ЛИБI=000.00;ЛИБ2=000.00
Р(Д,В)=("Е"Д≤I020"ТО"3"ИНАЧ""Е"Д=I220"ТО"2.0"ИНАЧ"2)хВ/8:
ЛР60=000.00:N ПЛ=000;ЛСК=0000.00"КОН"◊
```

Приложение 2

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Участок газопровода Медвежье-Надым-Пунга

Символ алгоритма	Значения параметров
$L_{общ}$	721 км
$\Sigma L_{пер}$	28,812 км
L	692,188 км
ϕ	1220 мм
$n_{пер}$	238 шт.
$K_{кл}$	1,6(1,55)
$\ell^{н}_{б}$	520 км
$\ell^{II}_{б}$	42,652 км
$\ell_{б(7-20)}$	87,091 км
$\ell_{р(20-40)}$	43 км
$\ell_{р(40-50)}$	2 км
$\ell_{р(\geq 50)}$	0
$\ell_{р}$	0
$\ell_{песч(н-п)}$	0
$\ell_{из(ус-п)}$	492
$\ell_{из(н-б)}$	229
$\ell_{из(ус-б)}$	0
$\ell_{из}$	0
$\ell_{ск}$	0
$N_{пл}$	30 мес х 25,6
$t_{ф}$	10 ч

ПРОГРАММА И РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ

Участок газопровода Медвежье-Надым-Пунга

Обычный поток

```
"ВЫП""РАЗ"4;КПЕР=NПЕР/LОБЩx100;КПЕР="Е"КПЕР<.20"ТО"1.05"ИНАЧ"
"Е"КПЕР<.40"ТО"1.10"ИНАЧ""Е"КПЕР<.50"ТО"1.15"ИНАЧ"1.25;LОБЩ=СЛШ;
Н=ЛСК/L;С="Е"Н<.01"ТО"0"ИНАЧ""Е""Н<.33"ТО".8"ИНАЧ""Е"Н<.63"ТО".
96"ИНАЧ""Е"Н<.77"ТО"1.54"ИНАЧ"1.6;КСК=1+СхН;LПР=(ЛН+ЛБ1x1.7+
+ЛБ2x2.5+ЛР20x1.05+ЛР40x1.10+ЛР50x1.15+ЛР60x1.25+ЛПЕСx1.25+ЛСКxКСК)
xКПЕРxККЛ+ЛПП+ЛПП2x1.1+ЛПБ1x1.20+ЛПБ2x1.30-L;КП=LПР/L;
NПЛ=NПЛx25.6;К=LПР/NПЛ/Р(Д;Т);ПП=Е(К);П2=ПП+1;ПР1=ПП/К;ПР2=
=П2/К;"Е"ПР1=0"ТО"ПР1=1;"Е"ПР2=0"ТО"ПР2=1;Д1=Е(NПЛ/ПР1+.5);
Д2=Е(NПЛ/ПР2+5);"ВЫВ""ЗН""СТР",[ПРИВЕДЕННАЯ],"ПРОБ",[ДЛИНА]
"ПРОБ",[ТРАССЫ],"ПРОБ"5,ПР,"СТР",[ЧИСЛО],"ПРОБ",[ПОТОКОВ],
"ПРОБ"5,К,"СТР",[КОЭФФИЦИЕНТ],"ПРОБ",[СЛОЖНОСТИ],"ПРОБ",[ТРАС-
СЫ],"ПРОБ"5,КП,"СТРО",[ВАРИАНТ-I],"СТР",[ПОТОКОВ],"ПРОБ"3,
П1,"ПРОБ"6[СРОК],"ПРОБ"3,"СТР",[ВАРИАНТ-II],"СТР",[ПОТОКОВ]
"ПРОБ"3,П2,"ПРОБ"6,[СРОК],"ПРОБ"3,Д2"ГДЕ"Т=10;LОБЩ=0721.00;
СЛШ=028.81;Д=1220;NПЕР=0238;ККЛ=1.600;ЛН=0520.00;ЛБ1=042·65;
ЛБ2=087.09;ЛР20=043.00;ЛР40=002.00;ЛР50=000.00;ЛПЕС=0000.00;
ЛПП1=0492.00;ЛПП2=0229.00;ЛПБ1=000.00;ЛПБ2=000.00;Р(Д,В)=
("Е"Д≤1020"ТО"3"ИНАЧ""Е"Д=1220"ТО.425"ИНАЧ"2)ХВ/8;ЛР60=000.00;
NПЛ=030;ЛСК=0000.00"КОН"◊
```

Обычный поток Рсм = 0,425 км/смен

ПРИВЕДЕННАЯ ПРОТЯЖЕННОСТЬ ТРАССЫ			1561_{10} 4
ЧИСЛО ПОТОКОВ			3824_{10} I
ПОКАЗАТЕЛЬ СЛОЖНОСТИ ТРАССЫ			2165_{10} I
ВАРИАНТ - I			
ПОТОКОВ	3	СРОК	979
ВАРИАНТ - II			
ПОТОКОВ	4	СРОК	734

ПРОГРАММА И РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ

Участок газопровода Медвежье-Надым-Пунга

Скоростной поток

```
"ВЫП""РАЗ"4;КПЕР=N ПЕР/L ОБЩхI00;КПЕР="Е"КПЕР<20"ТО"I.05"ИНАЧ""Е"
КПЕР< 40"ТО"I.I0"ИНАЧ""Е"КПЕР < 50"ТО"I.I5"ИНАЧ"I.25;L=L ОБЩ-L Ш; H=
ЛСК/L ;C="Е"H <.0I"ТО"0"ИНАЧ""Е"H <.33"ТО".8"ИНАЧ""Е"H <.63"ТО".96"
"ИНАЧ""Е"H <.77"ТО"I.34"ИНАЧ"I.6;КСК=I+C xH; L ПР=(ЛН+ЛБIхI.7+ЛБ2-2.
5+ЛР20хI.05+ЛР40хI.I0+ЛР50хI.I5+ЛР60хI.25+ЛШЕСхI.25+ЛСКхКСК)хКП
ЕРхККЛ+ЛИПП+ЛИП2хI.I+ЛИБIхI.20+ЛИБ2хI.30-L ;КI= L ПР/L ; N ПЛ= N ПЛх25.
6;К= L ПР/ N ПЛ/Р(D ,Т);Ш= Е(К);П2=Ш+I;ПРI=Ш/К;ПР2=П2/К;ДI= Е( N ПЛ
/ПРI+.5);Д2= Е( N ПЛ/ПР2+.5);"ВЫВ""ЗН""СТР", [ПРИВЕДЕННАЯ] ,"ПРОБ",
[ДЛИНА] ,"ПРОБ", [ТРАССЫ] ,"ПРОБ"5,ПР,"СТР", [ЧИСЛО] ,"ПРОБ",
[ПОТОКОВ] ,"ПРОБ"5,К,"СТР", [КОЭФФИЦИЕНТ] ,"ПРОБ", [СЛОЖНОСТИ]
,"ПРОБ" , [ТРАССЫ] ,"ПРОБ"5,КI,"СТРО", [ВАРИАНТ-I] ,"СТР", [ПОТОКОВ]
,"ПРОБ"3,Ш,"ПРОБ"6, [СРОК] ,"ПРОБ"3,ДI,"СТР", [ВАРИАНТ-II] ,"СТР"
,[ПОТОКОВ] ,"ПРОБ"3,П2,"ПРОБ"6, [СРОК] ,"ПРОБ"3,Д2"ГДЕ"Т=I0;L ОБЩ=
0721.00;СЛШ=028.8I;D=I220;N ПЕР=0438;ККЛ=I.600;ЛН=0520.00;ЛБI=042
.65;ЛБ2=087.09;ЛР20=043.00;ЛР40=002.00;ЛР50=000.00;ЛШЕС=0000.00;ЛИ
ПП=0492.00;ЛИПР=0229.00;ЛИБI=000.00;ЛИБ2=000.00;Р(Д,В)=("Е"Д≤ I020
"ТО"3"ИНАЧ""Е"Д=I220"ТО"2.0"ИНАЧ"2)хВ/8;ЛР60=000.00; N ПЛ=030;ЛСК=0
000.00"КОН"◊
```

Скоростной поток Рсм = 2 км/смен.

ПРИВЕДЕННАЯ ПРОТЯЖЕННОСТЬ ТРАССЫ	$.I56I_D4$
ЧИСЛО ПОТОКОВ	$.I083_DI$
ПОКАЗАТЕЛЬ СЛОЖНОСТИ ТРАССЫ	$.2I65_DI$

ВАРИАНТ - I

ПОТОКОВ I СРОК 832

ВАРИАНТ - II

ПОТОКОВ 2 СРОК 416

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Участок газопровода Пунга-Н.Тура-Пермь,
км 360-619/0 - 282.

Символ алгоритма	Значения параметров
$L_{общ}$	542 км
$\Sigma L_{пер}$	42,5 км
L	500 км
ϕ	1220 км
$n_{пер}$	109 шт.
$K_{кл}$	1,5
ℓ	404 км
$\ell^{I}_{б}$	7,2 км
$\ell^{II}_{б}$	3,7 км
(7-20)	39 км
(20-40)	6 км
(40-50)	4 км
(> 50)	1 км
$\ell_{песч}$	0
$\ell_{(н-п)}$	373,83
$\ell_{(ис-п)}$	144,1
$\ell_{(н-б)}$	24
$\ell_{(ис-б)}$	0
$\ell_{}$	63 км
$\ell_{ск}$	20 мес
$N_{пл}$	(10 ч)
$t_{ф}$	

ПРОГРАММА И РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ

Участок газопровода Пунга-Н.Тура-Пермь

км.360-619/0 -282.

```
"ВЫП""РАЗ"4;КПЕР=N ПЕР/L ОБЩхI00;КПЕР="Е"КПЕР< 20"ТО"I.05"ИНАЧ""Е"
КПЕР<40"ТО"I.I0"ИНАЧ"Е"КПЕР<50"ТО"I.I5"ИНАЧ"1.25;L=L ОБЩ-СЛП;H=
ЛСК/L ;С="Е"Н<.0I"ТО"0"ИНАЧ""Е"Н<.33"ТО".8"ИНАЧ""Е"Н<.63"ТО".96"
ИНАЧ""Е"Н<.77"ТО"I.34"ИНАЧ"I.6;КСК=I+СхН;L ПР=(ЛН+ЛБ1хI.7+ЛБ2х2.
5+ЛР20хI.05+ЛР40хI.I0+ЛР50хI.I5+ЛР60хI.25+ЛПЕСхI.25СЛСКхКСК)хКП
ЕРхККЛ+ЛПП+ЛПП2хI.I+ЛИБ1хI.20+ЛИБ2хI.30-L ;КI=L ПР/L ОБЩ;N ПЛ=N ПЛх
25.6;К=L ПР/N ПЛ/Р(Д,Т);ПП=Е(К);П2=ПП+I;ПР1=ПП/К;ПР2=П2/К;"Е"ПР1=
0"ТО"ПР1=I;"Е"ПР2=0;"ТО"ПР2=I;ДП=Е(N ПЛ/ПР1+.5);Д2=Е(N ПЛ/ПР2+.5);
"ВЫВ""ЗН""СТР", [ПРИВЕДЕННАЯ] ,"ПРОБ", [ДЛИНА] ,"ПРОБ", [ТРАССЫ] ,
"ПРОБ":, ПР,"СТР", [ЧИСЛО] ,"ПРОБ", [ПОТОКОВ] ,"ПРОБ"5,К,"СТР",
[КОЭФФИЦИЕНТ] ,"ПРОБ", [СЛОЖНОСТИ] ,"ПРОБ", [ТРАССЫ] ,"ПРОБ"5,КI
"СТРО", [ВАРИАНТ-I] ,"СТР", [ПОТОКОВ] ,"ПРОБ"3,ПП,"ПРОБ"6, [СРОК] ,
"ПРОБ"3,ДП, "СТР", [ВАРИАНТ-II] ,"СТР", [ПОТОКОВ] ,"ПРОБ"3,П2,
"ПРОБ"6, [СРОК] ,"ПРОБ"3,Д2"ГДЕ"Т=I0;L ОБЩ=0542.00;СЛП=042.50;
Д=I220;N ПЕР=0I09;ККЛ=I.500;ЛН=0404.00;ЛБ1=007.20;ЛБ2=003.70;ЛР20=
039.00;ЛР40=006.00;ЛР50=004.00;ЛПЕС=0000.00;ЛПП=0373.83;ЛПП2=0I44.
I0;ЛИБ1=024.00;ЛИБ2=000.00;Р(Д,В)=("Е"Д≤I020"ТО"3"ИНАЧ""Е"Д=I220
"ТО".425"ИНАЧ"2)хВ/8;ЛР60=000.00;N ПЛ=020;ЛСК=0063.00"КОН"◊
```

Обычный поток: $P_{см}$ =0,425 км/смен

ПРИВЕДЕННАЯ ПРОТЯЖЕННОСТЬ ТРАССЫ .9620$_{I0}$3

ЧИСЛО ПОТОКОВ .3534$_{I0}$I

ПОКАЗАТЕЛЬ СЛОЖНОСТИ ТРАССЫ .I774$_{I0}$I

ВАРИАНТ-I

ПОТОКОВ 3 СРОК 604

ВАРИАНТ-II

ПОТОКОВ 4 СРОК 453

ПРОГРАММА И РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ

Участок газопровода Чунга-Н.Тура-Пермь

км 360-619/0 -282.

```
"ВЫП""РАЗ"4;КПЕР=NПЕР/└ОБЩхI00;КПЕР="Е"КПЕР< 20"ТО"I.05"ИНАЧ""Е"
КПЕР< 40"ТО"I.I0"ИНАЧ""Е"КПЕР< 50"ТО"I.I5"ИНАЧ"I.25;└ =└ ОБЩ-СЛП;Н=
ЛСК/└ ;С="Е"Н <.0I"ТО"0"ИНАЧ""Е"Н <.33"ТО".8"ИНАЧ""Е"Н< .63"ТО".96"
ИНАЧ""Е"Н < .77"ТО"I.34"ИНАЧ"I.6;КСК=I+СхН;└ ПР=(ЛН+ЛБСхI.7+ЛБ2х2.
5+ЛР20хI.05+ЛР40хI.I0+ЛР50хI.I5+ЛР60хI.25+ЛПЕСхI.25+ЛСКхКСК)хКП
ЕРхККЛ+ЛИП+ЛИП2хI.I+ЛИБIхI.20+ЛИБ2хI.30-└ ;КI=└ ПР/└ ОБЩ;NПЛ=
 ПЛх25.6;К=└ ПР/N ПЛ/Р(Д,Т);П=Е(К);П2=П+I;ПРI=П/К;ПР2=П2/К;"Е"
ПРI=0"ТО"ПРI=I;"Е"ПР2=0"ТО"ПР2=1;ДI=Ж(N ПЛ/ПРI+.5);Д2=Ж(N ПЛ/ПР2+.5)
;"ВЫВ""ЗН""СТР", /ПРИВЕДЕННАЯ/ ,"ПРОБ", /ДЛИНА/ ,"ПРОБ", /ТРАССЫ/,
"ПРОБ"5,ПР,"СТР", /ЧИСЛО/ ,"ПРОБ", /ПОТОКОВ/ ,"ПРОБ"5,К,"СТР",
/КОЭФФИЦИЕНТ/ ,"ПРОБ", /СЛОЖНОСТИ/ ,"ПРОБ", /ТРАССЫ/ ,"ПРОБ"5,КI,
"СТРО", /ВАРИАНТ-I/ ,"СТР", /ПОТОКОВ/ ,"ПРОБ"3,Ш, "ПРОБ"6, /СРОК/ ,
"ПРОБ"3,ДI,"СТР", /ВАРИАНТ-II/ ,"СТР", /ПОТОКОВ/ ,"ПРОБ"3,П2,"ПРОБ"
 /СРОК/ ,"ПРОБ"3,Д2"ГДЕ"Т=I0; └ОБЩ=0542.00;СЛП=042.50;Д=I220;
 ПЕР=0I09;ККЛ=I.500;ЛН=0404.00;ЛБI=007.20;ЛБ2=003.70;ЛР20=039.00;
ЛР40=006.00;ЛР50=004.00;ЛПЕС=0000.00;ЛИП=0373.83;ЛИП2=0I44.I0;
ЛИБI=024.00;ЛИБ2=000.00;Р(Д,В)=("Е"Д<I020"ТО"3"ИНАЧ""Е"Д=I220"ТО"
0002"ИНАЧ"2)хВ/8;ЛР60=000.00; NПЛ=020;ЛСК=0063.00"КОН"◊
```

Скоростной поток: $P_{см}$ =2 км/смен

ПРИВЕДЕННАЯ ПРОТЯЖЕННОСТЬ ТРАССЫ		$.9620_{10}3$
ЧИСЛО ПОТОКОВ		$.75I2_{10}0$
ПОКАЗАТЕЛЬ СЛОЖНОСТИ ТРАССЫ		$.I774_{10}I$
ВАРИАНТ-I		
ПОТОКОВ 0	СРОК	5I2
ВАРИАНТ-II		
ПОТОКОВ I	СРОК	385

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Участки газопроводов Пермь-Казань-Горький (км 247 - 685) и Горький-Центр (км 0-551)

Символ алгоритма	Значения параметров		
	км 247 - 685	км 685-877	км 0 - 551
$L_{общ}$	438 км	192 км	551 км
$\Sigma L_{пер}$	49,67 км	36,164 км	44,391 км
L	388,33 км	155,836 км	506,609 км
ϕ	1220	1220	1220
$n_{пер}$	190 шт.	92	123 шт.
$K_{кп}$	1,4	1,3	1,25
$\ell^{н}_{б}$	368	143	426
$\ell^{II}_{б}$	9,167	2,962	32,460
$\ell_{б}$	0	0	0
$\ell^{р}_{(7-20)}$	12	8	6
$\ell^{р}_{(20-40)}$	0	0	0
$\ell^{р}_{(40-50)}$	0	0	0
$\ell^{р}_{(>=50)}$	0	0	0
$\ell_{р}$	0	0	0
$\ell_{песч}$	0	0	0
$\ell^{из}_{(н-п)}$	387,7	143	426
$\ell^{из}_{(ис-п)}$	59,16	49	126
$\ell^{из}_{(н-б)}$	0	0	0
$\ell^{из}_{(ис-б)}$	0	0	0
$\ell^{из}_{скал}$	0	0	0
$N_{пл}$	20 мес	*13 мес	20 мес
$t_{ф}$	10 ч	10 ч	10 ч

ПРОГРАММА И РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ

Участок газопровода Пермь-Казань-Горький (обычный поток)

(км 247 - 685)

```
"ВЫП""РАЗ"4;КПЕР=NПЕР/L ОБЩxI00;КПЕР="Е""КПЕР="Е""КПЕР<20"ТО"1.05
"ИНАЧ""Е"КПЕР<40"ТО"I.10"ИНАЧ""Е"КПЕР<50"ТО"I.I5"ИНАЧ"1.25; L=
LОБЩ-СЛП;Н=ЛСК/L ;С="Е"Н<.0I"ТО"0"ИНАЧ""Е"Н<.33"ТО".8"ИНАЧ""Е"Н .
<63"ТО".96"ИНАЧ""Е"Н <.77"ТО"1.34"ИНАЧ"1.6;КСК=I+=xH; L ПР=(ЛН+ЛБIxI.7
+ЛБ2x2.5+ЛР20xI.05+ЛР40xI.I0+ЛР50xI.I5+ЛР60xI.25+ЛСКxКСК)xКПЕРxККЛ+
ЛИП+ЛИП2xI.I+ЛИБIxI.20+ЛИБ2xI.30-L ;КI=L ПР/L ОБЩ; NПЛ=N ПЛx25.6;
К=L ПР/N ПЛ/Р(Д,Т);П=Е(К);П2=П+I;ПРI=П/К;ПР2=П2/К;"Е"ПРI=0"ТО"ПРI=
I;"Е"ПР2=0"ТО"ПР2=I;ДI=Е(N ПЛ/ПРI+.5);Д2=Е(N ПЛ/ПР2+.5);"ВЫВ""ЗН"
"СТР", /ПРИВЕДЕННАЯ/ ,"ПРОБ", /ДЛИНА/ ,"ПРОБ", /ТРАССЫ/ ,"ПРОБ"5,
ПР,"СТР", /ЧИСЛО/ ,"ПРОБ", /ПОТОКОВ/ ,"ПРОБ"5,К,"СТР", /КОЭФФИЦИЕНТ/ ,
"ПРОБ", /СЛОЖНОСТИ/ ,"ПРОБ", /ТРАССЫ/ ,"ПРОБ"5,КI,"СТРО", /ВАРИАНТ-I/ ,
"СТР", /ПОТОКОВ/ ,"ПРОБ"3,П,"ПРОБ"6, /СРОК/ ,"ПРОБ"3,ДI,"СТР",
/ВАРИАНТ-II/ ,"СТР", /ПОТОКОВ/ ,"ПРОБ"3,П2,"ПРОБ"6, /СРОК/ ,"ПРОБ"3,
Д2"ГДЕ"Т=I0;L ОБЩ-0438.00;СЛП=049.67;Д=I220;N ПЕР=0I90;ККЛ=I.400;
ЛН=0368.00;ЛБ1=009.I7;ЛБ2=000.00;ЛР20=0I2.00;ЛР40=000.00;ЛР50=000.00;
ЛПЕС=0000.00;ЛИП=0387.70;ЛИП2=0059.I6;ЛИБ1=000.00;ЛИБ2=000.00;Р
(Д,В)=("Е"Д≤I020"ТО"3"ИНАЧ""Е"Д=I220"ТО".425"ИНАЧ"2)xВ/8;ЛР60=000.
00 ПЛ=020;ЛСК=0000.00"КОН"◊
```

Обычный поток: $P_{см}$ = 0,425 км/смен

ПРИВЕДЕННАЯ ПРОТЯЖЕННОСТ ТРАССЫ	. $70I0_{10}3$	
ЧИСЛО ПОТОКОВ	. $2576_{10}I$	
ПОКАЗАТЕЛЬ СЛОЖНОСТИ ТРАССЫ	. $I600_{10}I$	
ВАРИАНТ-I		
ПОТОКОВ 2	СРОК	660
ВАРИАНТ-II		
ПОТОКОВ 3	СРОК	440

ПРОГРАММА И РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ

Участок газопровода Горький – центр

(км 0 – 551)

"ВЫП""РАЗ"4;КПЕР=NПЕР/L ОБЩх100;КПЕР="Е"КПЕР< 20"ТО"1.05"ИНАЧ""Е"
КПЕР < 40"ТО"1.10"ИНАЧ""Е"КПЕР <50"ТО"1.15"ИНАЧ"1.25;L =L ОБЩ-СЛЩ;
Н=ЛСК/L ;С="Е"Н <.01"ТО"0"ИНАЧ""Е"Н <.33"ТО".8"ИНАЧ""Е"Н <.63"ТО".
96"ИНАЧ""Е"Н <.77"ТО"1.04"ИНАЧ"1.6;КСК=1+СхН; L ПР=(ЛН+ЛБ1>1.7+ЛБ2
х2.5+ЛР20х1.05+ЛР40х1.10+ЛР50х1.15+ЛР60х1.25+ЛПЕСх1.25+ЛСКхКСК)хКП
ЕР>ККЛ+ЛИП1+ЛИП2х1.1+ЛИБ1х1.20+ЛИБ2х1.30-L ;КІ= L ПР/ L ОБЩ; N ПЛ=
N ПЛх25.6;К= L ПР/N ПЛ/Р(Д,Т);П1=Е(К);П2=П1+1;ПР1=П1/К;ПР2=П2/К;"Е"
ПР1=0"ТО"ПР1=1;"Е"ПР2=0"ТО"ПР2=1;Д1=Ø(N ПЛ/ПР1+.5);Д2=Ø(N ПЛ ПР2+.
5);"ВЫВ""ЗН""СТР", /ПРИВЕДЕННАЯ/ ,"ПРОБ", /ДЛИНА/ ,"ПРОБ", /ТРАС-
СЫ/ ,"ПРОБ"5,ПР,"СТР", /ЧИСЛО/ ,"ПРОБ", /ПОТОКОВ/ ,"ПРОБ"5,К,"СТР",
/КОЭФФИЦИЕНТ/ ,"ПРОБ", /СЛОЖНОСТИ/ ,"ПРОБ", /ТРАССЫ/ ,"ПРОБ"5,КІ,
"СТР", /ВАРИАНТ-І/ ,"СТР", /ПОТОКОВ/ ,"ПРОБ"5,П1,"ПРОБ"6, /СРОК/ ,
"ПРОБ"5,Д1,"СТР", /ВАРИАНТ-11/ ,"СТР", /ПОТОКОВ/ ,"ПРОБ"3,П2,"ПРОБ"
6, /СРОК/ ,"ПРОБ"5,Д2"ТДЕ""Т=10;L ОБЩ=0551.00;СЛП=044.39;Д=1220;
N ПЕР=0120;ККЛ=1.250;ЛН=0426.00;ЛБ1=032.46;ЛБ2=000.00;ЛР20=006.00;
ЛР40=000.00;ЛР50=000.00;ЛПЕС=0000.00;ЛИП1=0426.00;ЛИП2=0126.00;ЛИБ1=
000.00;ЛИБ2=000.00;Р(Д,В)=("Е"Д< 1020 "ТО"5"ИНАЧ""Е"Д=1220"ТО"0002
"ИНАЧ"2)хВ/8;ЛР60=000.00;N ПЛ=020;ЛСК=0000.00"КОН"◊

Скоростной поток $P_{СМ}$ = 2 км/смен

ПРИВЕДЕННАЯ ПРОТЯЖЕННОСТЬ ТРАССЫ . $7300_{10}5$

ЧИСЛО ПОТОКОВ . $5700_{10}0$

ПОКАЗАТЕЛЬ СЛОЖНОСТИ ТРАССЫ . $1524_{10}1$

ВАРИАНТ-1

ПОТОКОВ 0 СРОК 512

ВАРИАНТ-11

ПОТОКОВ 1 СРОК 395

ПРОГРАММА И РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ

Участок газопровода Пермь-Казань-Горький (скоростной поток

(км 247 - 685)

```
"ВЫП""РАЗ"4;КПЕР=NПЕР/LОБЩx100;КПЕР="Е"КПЕР<20"ТО"1.05"ИНАЧ""Е"
КПЕР<40"ТО"1.10"ИНАЧ""Е"КПЕР<50"ТО"1.15"ИНАЧ"1.25;L=LОБЩ-СЛП;H=
ЛСК/L ;C="Е"H<.01"ТО"0"ИНАЧ""Е"H<.33"ТО".8"ИНАЧ""Е"H<.63"ТО".96
"ИНАЧ""Е"H<.77"ТО"1.34"ИНАЧ"1.6;КСК=1+=xH;LПР=(ЛН+ЛБ1x1.7+ЛБ2x2.
5+ЛР20x1.05+ЛР40x1.10+ЛР50x1.15+ЛР60x1.25+ЛПЕСx1.25+ЛСКxКСК)xКПЕРx
ККЛ+ЛИП+ЛИП2x1.1+ЛИБ1x1.20+ЛИБ2x1.30-L ;КI=LПР/LОБЩ;NПЛ=NПЛx
25.6;К=LПР/NПЛ/Р(Д,Т);П1=Е(К);П2=1П+1;ПР1=П1/К;ПР2=П2/К;"Е"ПР=0
"ТО"ПР1=1;"Е"ПР2=0"ТО"ПР2=1;Д1=Е(NПЛ/ПР1+.5);Д2=Е(NПЛ/ПР2+.5);
"ВЫВ""ЗН""СТР",[ПРИВЕДЕННАЯ],"ПРОБ",[ДЛИНА],"ПРОБ",[ТРАССЫ],
"ПРОБ"5,ПР,"СТР",[ЧИСЛО],"ПРОБ",[ПОТОКОВ],"ПРОБ"5,К,"СТР",
[КОЭФФИЦИЕНТ],"ПРОБ",[СЛОЖНОСТИ],"ПРОБ",[ТРАССЫ],"ПРОБ"5,КI,
"СТРО",[ВАРИАНТ-I],"СТР",[ПОТОКОВ],"ПРОБ"3,П1,"ПРОБ"6,[СРОК]
"ПРОБ"3,Д1,"СТР",[ВАРИАНТ-II],"СТР",[ПОТОКОВ],"ПРОБ"3,П2,"ПРОБ"
6,[СРОК],"ПРОБ"3,Д2"ГДЕ"Т=10;LОБЩ=0438.00;СЛП=049.67;Д=1220;
NПЕР=0190;ККЛ=1.400;ЛН=0368.00;ЛБ1=009.17;ЛБ2=000.00;ЛР20=012.00;
ЛР40=000.00;ЛР50=000.00;ЛПЕС=0000.00;ЛИП=0387.70;ЛИП2=0059.16;
ЛИБ1=000.00;ЛИБ2=000.00;Р(Д,В)=("Е"Д≤1020"ТО"3"ИНАЧ""Е"Д=1220"ТО"
0002"ИНАЧ"2)xВ/8;ЛР60=000.00;NПЛ=020;ЛСК=0000.00"КОН"
```

Скоростной поток $P_{см}$ = 2 км /смен

ПРИВЕДЕННАЯ ПРОТЯЖЕННОСТЬ ТРАССЫ	. $7010_{10}3$	
ЧИСЛО ПОТОКОВ	. $5476_{10}0$	
ПОКАЗАТЕЛЬ СЛОЖНОСТИ ТРАССЫ	. $1600_{10}1$	
ВАРИАНТ-I		
ПОТОКОВ 0	СРОК	512
ВАРИАНТ-II		
ПОТОКОВ 1	СРОК	281

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения 3

2. Методика расчета числа производственных комплексов для строительства магистрального трубопровода (подземного или наземного) 5

3. Методика определения по трассе магистрального трубопровода границ участков работы отдельных производственных комплексов (границ участков осуществления отдельных линейных объектных строительных потоков) I3

4. Применение вычислительной техники для решения задач организации строительства линейной части магистральных трубопроводов I5

Приложения 2I

Руководство
по расчету организации поточно-механизированного строительства магистральных трубопроводов на уровне производственных комплексов

Р 379-80

Издание ВНИИСТа

Редактор И.Р.Беляева Корректор С.П.Михайлова
Технический редактор Т.В.Берешева

Л- 53415 Подписано в печать 8/У 1980 г. Формат 60х84/16
Печ.л. 2,25 Уч.-изд.л. 1,6 Бум.л. 1,125
Тираж 850 экз. Цена 16 коп. Заказ 49

Ротапринт ВНИИСТа

gost.e-ecolog.ru