

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ  
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Всесоюзный научно-исследовательский институт  
по строительству магистральных трубопроводов

**·ВНИИСТ·**

# РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОСНАЩЕНИЮ КОЛОННЫ  
ПО СООРУЖЕНИЮ И СОДЕРЖАНИЮ  
ЗИМНИХ ДОРОГ  
ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ  
МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ  
НА ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ

Р 615-87



Москва 1987

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ  
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Всесоюзный научно-исследовательский институт  
по строительству магистральных трубопроводов

**·ВНИИСТ·**

# РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОСНАЩЕНИЮ КОЛОННЫ  
ПО СООРУЖЕНИЮ И СОДЕРЖАНИЮ  
ЗИМНИХ ДОРОГ  
ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ  
МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ  
НА ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ

Р 615-87



**Москва 1987**

УДК 621.643.002.2.008:629.7/.8(211)

Настоящие Рекомендации устанавливают нормо-комплект ресурсного состава колонны по сооружению и содержанию зимних дорог при строительстве магистральных трубопроводов на вечномёрзлых грунтах на участке Ямбург-КС Индигская-Медвежье.

Рекомендации разработали от ВНИИСТА: д-р техн.наук М.П.Карпенко; кандидаты техн.наук Р.С. Гаспарянц, В.П.Горошевский, Е.Л.Семин, А.С.Шацкий, В.И.Зеленцов; от Севертрубопроводстроя: М.И.Денисов, В.С.Керницкий, А.П.Сажнев, канд. техн.наук В.А.Шукаев.

---

©

Всесоюзный научно-исследовательский институт по строительству магистральных трубопроводов (ВНИИСТ), 1987

Министерство строительства предприятий нефтяной и га- зовой промыш- ленности	Рекомендации	Р 615-87
	по техническому оснащению колонн по сооружению и содержанию зимних дорог при строительстве магистральных трубопроводов на вечномерзлых грунтах	Впервые

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Рекомендации предназначены для использования при сооружении и содержании зимних технологических дорог для обеспечения строительства системы магистральных газопроводов от Ямбургского газоконденсатного месторождения. Расчет состава машин выполнен для участка дороги протяженностью 100 км.

1.2. Состав машин и механизмов определен исходя из продолжительности сооружения дорог в сроки с октября по декабрь, что позволит максимально использовать строительный сезон для сооружения линейной части трубопроводов.

1.3. При расчете необходимого количества машин и механизмов для строительства и содержания дорог максимальный объем снегопереноса в соответствии со СНиП 2.01.01-82 принят равным 1200 м<sup>3</sup> на 1 м дороги и средний 500-600 м<sup>3</sup>/м.

1.4. Расчет потребного числа машин проведен для условий среднего и максимального объема снегопереноса, а также из условия продуваемости дорожного полотна при средней ширине дорожной полосы 45 м.

1.5. Конструкция и трасса дороги должны обеспечивать проезд транспортных средств длиной до 40 м со следующими показателями нагрузки на дорогу, указанными в табл.1.

Внесены ВНИИСТОМ	Утверждены ВНИИСТОМ 30 октября 1986 г.	Срок введения в действие 1 мая 1987 г.
---------------------	---	--

Таблица I

Марка транспортного средства	Полная масса, т	Максимальное расстояние между смежными осями, м	Максимальная нагрузка на дорожную, т	Давление колеса на дорогу, кг/см <sup>2</sup>
------------------------------	-----------------	---	--------------------------------------	---

Плетиавозы

ПВ-93 (95)	21,4 (25,0)	1,4	4,5	4,0
ПВ-204	36,2	1,4	8,6	4,3
ПВ-301А	60,0	1,7	11,7	4,2
ПВ-361	72,4	1,7	14,2	6,0

Автосамосвалы

Кран 3256В1	23,0	1,4	9,0	5,5
Татра-Т815	24,0	-	9,5	6,0
ЧМ ЗАП-8390	72,0	1,19	18,0	7,0
ЧМ ЗАП-212А	73,9	1,19	18,5	7,7

1.6. Строительство зимней дороги состоит в выполнении следующих операций:

промораживания и проминки основания дороги;

планировки основания дороги;

засыпки ям и водных линз;

расчистки от снега основания дороги;

последовательного формирования и уплотнения нижних слоев участков снеговой дороги на наиболее снегонасыщенных и непромерзающих участках. Эта технологическая операция выполняется в соответствии с "Инструкцией по проектированию, строительству и содержанию зимних автомобильных дорог на снежном и ледовом основании" (ВСН 137-77) [1];

сооружения переходов через овраги и малые водотоки;

формирования и уплотнения снеговой дорожки на наиболее снегонасыщенных и непромерзающих участках.

1.7. Содержание зимней дороги в процессе ее эксплуатации заключается в расчистке и расширении проезжей части, выполнении работ по ремонту дорожного полотна, проведении мероприятий по снегозадержанию на наиболее заносимых участках.

1.8. На продольных уклонах дороги, превышающих  $8^{\circ}$ , где возможно буксование машин и ускоренное разрушение покрытия при оттепели, следует периодически производить намораживание дорожного полотна с последующей присыпкой песком.

1.9. Нормы технического оснащения определены без учета резерва техники.

1.10. Уточнение состава машин и механизмов для строительства и содержания зимних дорог в районах Ямбургского и Ямал-ского месторождений будет осуществляться по мере накопления опыта их строительства в этих условиях, модернизации существующей и создания новой техники.

## 2. РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И СОДЕРЖАНИИ ЗИМНЕЙ ДОРОГИ

2.1. Объем работ определен для участка дороги протяженностью 100 км при следующих условиях:

необходимая глубина промораживания основания дороги перед началом движения составляет 0,2-0,38 м;

минимальная среднесуточная температура воздуха в период строительства - от минус  $5^{\circ}\text{C}$  до минус  $10^{\circ}\text{C}$ ;

необходимая плотность снега в основании снеголедовых участков составляет  $650 \text{ кг/м}^3$  при степени увлажнения снега 25-27%;

высота снеголедовых участков дороги составляет от 0,4 до 1,5 м в зависимости от снегозаносимости, рельефа местности и грунтовых условий;

откосы снеголедовых участков должны иметь уклон не более 1:6;

средняя ширина основного дорожного полотна составляет 45 м;

протяженность снеголедовых участков составляет 15% от общей протяженности зимней дороги.

2.2. Расчет средних ежедневных значений объемов работ по технологическим операциям заключается в следующем:

а) объем работ по проминке и промораживанию основания дороги  $Q_{пр}$  определяют по формуле

$$Q_{пр} = \ell_{пр} \cdot L \cdot n_{пр} K_p, \quad (1)$$

где  $\ell_{пр}$  - ширина промораживаемого основания дороги, равная 12 м;  
 $L$  - длина дороги ( $L = 100$  км);  
 $n_{пр}$  - коэффициент, учитывающий повторяемость операций по проминке. В зависимости от условий строительства коэффициент меняется от 2 до 4;  
 $K_p$  - технологический коэффициент, учитывающий рельеф местности,  $K = 0,8$ ;

б) при определении объема планировочных работ учитываются рельеф местности (бугры, кочки, мелкие овраги и т.п.), выпадение осадков в виде снега и т.д. Объем работ  $Q_{пл}$  определяют по формуле

$$Q_{пл} = \ell_{пл} \cdot L \cdot b_{пл} \cdot K_p, \quad (2)$$

где  $\ell_{пл}$  - средняя ширина планируемого полотна дороги, равная 45 м;  
 $b_{пл}$  - коэффициент, учитывающий необходимость выполнения планировочных работ. Коэффициент зависит от рельефа местности и находится в пределах 0,1-0,3.

Объем привозного грунта для засыпки ям определяют из расчета 1,5 м<sup>3</sup> на 100 м дороги;

в) расчистку от снега основания дороги выполняют для увеличения интенсивности промерзания грунта. Объем работ по расчистке дороги от снега зависит от интенсивности выпадения снега и рельефа местности. Объем работ определяют по формуле

$$Q_p = \ell_{пл} \cdot L \cdot b_c, \quad (3)$$

где  $b_c$  - коэффициент, учитывающий неравномерность выпадения осадков, равный 0,4-0,8;

г) объем работ по формированию дорожного покрытия снежоледовых участков  $Q_q$  зависит от количества и влажности снега, температуры окружающего воздуха, его рассчитывают по формуле

$$Q_q = 0,15 \cdot L \cdot \ell_{дор} \cdot C, \quad (4)$$

где  $\ell_{дор}$  - ширина снеголедовой дороги, равная 15 м;  
 $C$  - число снеголедовых слоев в основании дороги, равное 1.

2.3. В табл.2 приведены значения объемов работ по основным технологическим операциям строительства дороги.

Таблица 2

Технологические операции	Объем работ
Промораживание и проминка основания дороги, тыс.м <sup>2</sup>	3500
Планировка основания дороги, тыс.м <sup>2</sup>	1000
Засыпка ям, водяных линз, м <sup>3</sup>	1500
Расчистка от снега основания дороги, тыс.м <sup>2</sup>	4000
Послойное формирование основания снеголедовых участков дороги, число слоев	5-8
Сооружение переходов через овраги и малые водотоки, количество переходов	6-10
Формирование дорожного покрытия снеголедовых участков, тыс.м <sup>2</sup>	225

2.4. При содержании зимней дороги основной объем работ приходится на ее расчистку от снежных заносов. Количество снега, скапливающегося на проезжей части, зависит от направления ветра, количества осадков (снега), конструкции дороги, рельефа местности. Объем работ  $Q_{расч}$  по расчистке дороги от снега выполнят по формуле

$$Q_{расч} = \frac{\alpha}{T} \cdot q \cdot L (0,75 V_1 \cdot \ell_{пл} + 0,15 V_2 \cdot \ell_{л}), \quad (5)$$

где  $\alpha$  - коэффициент, учитывающий направление ветра ( $\alpha = 0,5$ );  
 $T$  - продолжительность строительного сезона, дни ( $T = 150$  дней);



$Q$  - объем снегопереноса ( $Q = 600 \text{ м}^3/\text{м}$ );  
 $v$  - коэффициент, учитывающий конструкцию дороги:  
 для снеговой  $v_2 = 0,1$ , с грунтовым осно-  
 ванием  $v_1 = 0,8$ .

В среднем в сутки необходимо убирать на участке дороги длиной 100 км объем снега, равный 3500 тыс.м<sup>3</sup>.

2.5. Ремонт дорожного полотна заключается в засыпке ям и выбоин привозным талым минеральным грунтом или снегом. Объем ремонтных работ в среднем составляет 1000-1200 м<sup>3</sup> на 100 км дороги из расчета 5 участков, требующих ремонта на каждые 100 м дороги.

### 3. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА МАШИН ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И СОДЕРЖАНИЯ ЗИМНИХ ДОРОГ

3.1. Расчет необходимого количества машин выполнен с учетом объемов работ, приведенных в табл.2, и эксплуатационной производительности используемой техники (табл.3).

3.2. При расчете количества машин, необходимого для расчистки дорог, максимальное время производства работ принято не более двух суток [2].

Таблица 3

Технологическая операция	Используемая техника	Марка машины	Количество машин на 100 км дороги, шт.
1	2	3	4
Промораживание и проминка основания дороги	Гусеничный тягач	ГТТ (Газ-71)	2
Планировка основания дороги	Бульдозер (с поворотным отвалом)	Д-355А	5
Засыпка ям, водяных линз	Экскаватор Автосамосвал	ЭО-4121 КрАЗ-25661	4 14
Расчистка от снега основания дороги	Бульдозер	Д-355А	7

Окончание табл. 3

1	2	3	4
Постоянное формирование оснований снеголедовых участков	Трактор Прицепной пневмокоток Парогенера- тор	К-701 ДУ-30 ППУ-100	1 1 3
Сооружение переходов через овраги и малые водотоки	Экскаватор Бульдозер Трактор Прицепной пневмокоток Автосамосвал	НД-1500 (Като) Д-355А К-701 ДУ-30 КраЗ-256Г1 (Тат- ра-Т815)	2 2 1 1 2
Формирование дорожно-го покрытия снеголедо-вых участков дороги	Парогенератор Трактор Прицепной пневмокоток	ППУА-1200/100 К-701 ДУ-30	2 1 1
Формирование профиля снеголедовой дороги	Грейдер	ДЗ110АХЛ	1

3.3. Количество машин для содержания автозимника, рассчитанное для максимального объема снегопереноса, приведено в табл.4.

Таблица 4

Тип снегоуборочной машины	Марка машины	Количество машин
Фрезернороторный снегоочиститель	ДЭ-227	6
Бульдозер	Д-355А	8
Автогрейдер	ДЭ-122ХЛ	8
Двухвальневый ледовый снегоочиститель	На базе К-701	6

#### 4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ КОЛОННЫ

4.1. Техническое оснащение колонны для сооружения и содержания зимней дороги при строительстве магистральных трубопроводов от Ямбургского месторождения газа приведено в табл.5.

Таблица 5

Наименование машин и оборудования	Марка машины	Количество машин и оборудования, шт.
1	2	3

##### 1. Строительство зимней дороги

Гусеничный тягач	ГТТ (ДТ-10П)	2
Бульдозер	Д-355А	14
Грейдер	ДЗ110АХЛ	1
Экскаватор одноковшовый	ЭО-4121 НД-1500	4 2
Автосамосвал	КрАЗ-266Б1 (Татра-Т815)	16
Парогенераторы	ППУА-1200/100	2
Каток прицепной	ДУ-30	2
Водоотливная установка	АВ-701А	3
Трактор колесный	К-701	2
Гладилка	Конструкция треста СТИС	2
Автомобиль-топливозаправщик	ТЗ-5-375 на шасси "Урал-375"	1
Автобус вахтовый	ИЗАС-4947	2
Передвижная ремонтная мастерская	ПРМ-8	2
Вагон-домик	ДУБ-1	8
Вагон-медпункт		1
Радиостанция	СВ	2
Столовая		2

I	!	2	!	3
<u>2. Содержание зимней дороги</u>				
Фрезерно-роторный снегоочис- титель		ДЭ-227		6
Бульдозер		Д-355А		6
Автогрейдер		ДЭ-122ХЛ		8
Двухствальный плужный сне- гоочиститель		На базе К-701М		6
Прицепной пневмокаток		ДУ-30		2
Автосамосвал		КрАЗ-256Б1 (Татра-Т815)		2
Парогенератор		ППУ-100		3
Гладилка		Конструкции треста СТПС		2
Трактор колесный		К-701		2
Пескоразбрасыватель		КамАЗ-5320 КАЗ-509		3 5
Автомобиль топливозап- равщик		ТЗ-5-375		1
Водоотливная машина		ВМ-6А		2
Передвижная ремонтная мастерская		ПРМ-8		1
Вагон-домик		ЦУБ-1		10
Вагон-медпункт				1
Радиостанция		СВ		2
Вагон-столовая				2
Сварочный агрегат		АЭП-51		2
Бульдозер (тягач)		Д-355А		2

## ЛИТЕРАТУРА

1. "Инструкция по проектированию, строительству и содержанию зимних автомобильных дорог на снежном и ледяном основании в условиях Сибири и Северо-востока СССР". ВСН 137-77. - М.: "Транспорт", 1977.

2. Зимнее содержание автомобильных дорог. Под редакцией А.К.Дюнина. - М.: "Транспорт", 1983.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения .....	3
2. Расчет объемов работ при строительстве и содержании зимней дороги .....	5
3. Расчет количества машин для строительства и содержания зимних дорог .....	8
4. Техническое оснащение колонны .....	10
Литература .....	12

#### Рекомендации

по техническому оснащению колонны  
по сооружению и содержанию зимних дорог  
при строительстве магистральных трубопроводов  
на вечномёрзлых грунтах

Р 615-87

Издание ВНИИСТА

Редактор И.Р.Беляева  
Корректор С.П.Михайлова  
Технический редактор Т.Л.Датнова

---

Л - 60417	Подписано в печать 30/III 1987г.	Формат 60х84/16
Печ.л. 0,75	Уч.-изд.л. 0,7	Бум.л. 0,375
Тираж 300 экз.	Цена 7 коп.	Заказ 24

---

Ротапринт ВНИИСТА