МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ВЫБОРУ КОНСТРУКЦИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В РАЙОНАХ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Москва 1973

gost.e-ecolog.ru

УДК 625.73.003.1

Предисловие

Высокая сметная стоимость строительства автомобильных дорог в районах добычи нефти и газа Западной Сибири в известной мере обусловлена большими затратами на сооружение земляного полотна и дорожной одежды. В этих условиях оптимизация проектных решений в целях снижения стоимости строительства и повышения экономической эффективности затрат представляет важную задачу.

В "Методических рекомендациях" даны решения по выбору рациональных конструкций автомобильных дорог в районах добычи нефти и газа Западной Сибири.

"Методические рекомендации" разработаны на основе исследований Омского филиала Союздорнии, плановых материалов по развитию нефтяной и газовой промышленности Западной Сибири, работ Института комплексных транспортных проблем (ИКТП) при Госплане СССР, а также проектных материалов на строительство автомобильных дорог, разработанных Киевским филиалом ГПИ "Союздорпроект" и институтом "Гипротюменнефтегаз".

"Методические рекомендации по выбору конструкций автомобильных дорог в районах добычи нефти и газа Западной Сибири" разработали канд.техн.наук В.А.Иванцов, инженеры Н.И.Хлопов и В.П.Шахов при участии доцента, канд.техн.наук А.М.Антонова (МАДИ) и канд. техн.наук Н.Ф.Савко.

Замечания и пожелания просьба направлять по адресу :143900 Московская обл., Балашиха-6, Союздорнии, или г.Омск-80, проспект Мира, 3, Омский филиал Союздорнии.

ЗАМ.ДИРЕКТОРА СОЮЗДОРНИИ
кандидат технических наук Н.В.Горелышев

1. Особенности развития автомобильного транспорта в газо-и нефтедобывающих районах Западной Сибири

1. Освоение отдаленных труднодоступных районов Западно-Сибирской низменности осуществляется по-этапно.

Выделяются три основных этапа развития района, каждому из которых соответствуют присущие ему формы транспортных связей и типы дорожных конструкций (рис.1).

2. Первый этап (начальный период освоения или поисково-разведочного бурения) характеризуется невысокими объемами грузоперевозок и нечеткими транспортными связями. На этом этапе превалируют сезон-

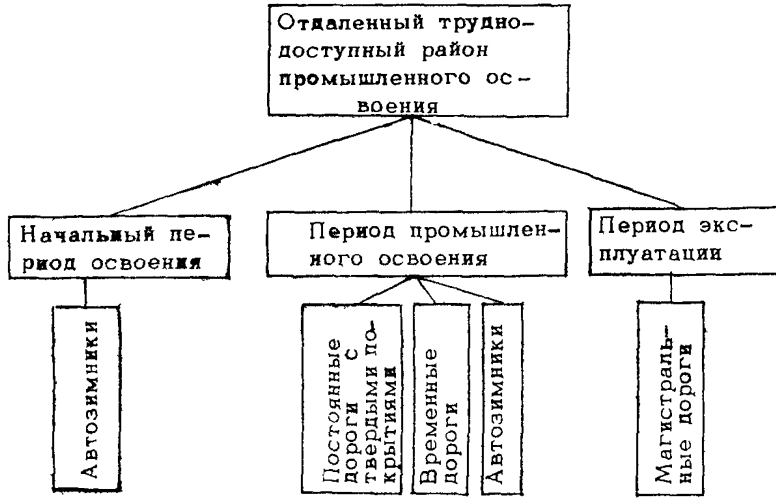

Рис.1. Принципиальная схема транспортного освоения отдаленных труднодоступных районов

ные речные пути, от которых к пунктам освоения (месторождениям) прокладывают временные автомобильные дороги - автозимники. Система транспортных связей на первом этапе освоения отличается сезонностью, длительностью перевозок и высокими транспортными издержками.

3. Второй этап (период промышленного освоения) следует или непосредственно за первым этапом, или отдален от него на ряд лет. Он характеризуется быстрым ростом транспортно-хозяйственных узлов освоения. Начинают прокладывать магистральные железные дороги, сооружают производственные базы, речные порты, строят промысловые автомобильные дороги, аэродромы, а также города и рабочие поселки.

В проектах по обустройству промыслов, в решениях по районным планировкам и генеральным схемам развития транспорта промышленных районов четко вырисовывается сеть межпромысловых и внутрипромысловых автомобильных дорог.

4. На втором этапе основным видом являются автомобильные дороги с твердыми покрытиями постоянного типа и временные дороги с меньшими капитальными затратами.

5. Дороги с твердыми покрытиями прокладывают для связи месторождений нефти и газа и их основных сооружений с производственными базами, пристанями, железнодорожными станциями и населенными пунктами, а также для связи месторождений между собой.

6. Временные дороги (грунтовые, дерево-грунтовые и дороги на промороженных основаниях) строят в основном на подъездах к скважинам для перевозки буровых вышек и оборудования, а также для гусеничного транспорта (тракторные пути).

7. Сухопутные и ледовые автозимники используют на линиях межрайонных и межпромысловых транспортных связей, внутри промыслов при грузообороте до 0,15млн.тонн-нетто в год, а также для разовых перевозок строительных грузов.

8. Третий этап (период эксплуатации месторождений) характеризуется значительным снижением объемов грузоперевозок. На этом этапе строят в основном магистральные (межрайонные) дороги общего пользования. Основой для их строительства служит развитая сеть промысловых дорог, возведенная на втором этапе освоения.

9. Автомобильные дороги в газо- и нефтедобывающих районах Западной Сибири подразделяются на две группы в зависимости от их хозяйственного значения и динамики формирования грузооборота.

К первой группе относятся автомобильные дороги и их отдельные участки, являющиеся магистральными путями и образующие основную транспортную сеть газо- и нефтедобывающих районов. Эти дороги имеют значительное протяжение.

Ко второй группе относят сеть промысловых дорог (межпромысловых и внутрипромысловых).

Характерной особенностью промысловых дорог является резкое изменение объемов грузоперевозок, связанных с периодами освоения месторождений.

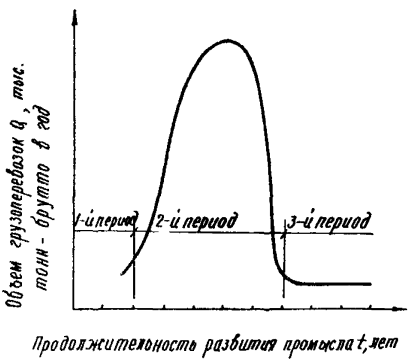

Рис.2. Принципиальная схема изменения объема грузоперевозок на промысловых дорогах

10. В освоении каждого месторождения или группы месторождений можно выделить три основных периода, каждому из которых соответствует свой объем грузоперевозок (рис.2):

первому периоду (поисково-разведочному бурению на промысле) соответствуют незначительные объемы грузоперевозок автомобилями и тракторами по автозимникам, вездеходами и частично авиационным транспортом;

второй период (обустройство промысла) характеризуется максимальными объемами грузоперевозок. Продолжительность этого периода от 3 до 12 лет;

третий период характеризуется спадом грузоперевозок и соответствует этапу эксплуатации промысла. Продолжительность этого периода не ограничивается.

11. Объемы перевозок периода обустройства месторождений превышают объемы грузоперевозок последующего периода эксплуатации до 45 раз.

2. Выбор конструкций временных автомобильных дорог

12. Конструкции временных автомобильных дорог предварительно назначают в соответствии с таблицей, руководствуясь при этом следующими положениями:

- темпами и перспективой освоения месторождений и директивными сроками строительства дороги;
- объемами грузоперевозок и характером распределения их по времени года;
- транспортно-эксплуатационным значением дорог и наличием дорожно-строительных материалов.

Рекомендуемые типы временных дорог

Дороги по продолжительности действия	Период работы дороги	Грузооборот дороги, тыс. тонн нетто в год	Типы временных дорог
Разовые	Зима	–	Автозимники
	Лето	–	Дороги на проморо - женных основаниях
Сезонные (в том числе регулярные и временные)	Зима	До 150	Автозимники улучшенные
	Зима и лето	До 200	Дороги на проморо - женных основаниях
			Дороги грунтовые и дерево-грунтовые

Продолжение таблицы

Дороги по продолжительности действия	Период работы дороги	Грузооборот дороги, тыс. тонн нетто в год	Типы временных дорог
Круглогодичные	Зима и лето	До 200	Дороги на промороженных основаниях
		До 200	Грунтовые и дерево грунтовые
		До 500	Колейные

13. Регулярные и временные автозимники (сухопутные и ледовые) устраивают в соответствии с "Техническими указаниями по строительству и содержанию зимних автомобильных дорог на снежном и ледяном покрове в условиях Сибири и Северо-Востока СССР" (ВСН 137-68).

14. Дороги на промороженных основаниях предназначены для эксплуатации как в зимний, так и в летний периоды года. Конструкция их состоит из промороженного на требуемую глубину слабого грунта или болотного массива, слоя теплоизоляции и дорожного полотна, устроенного из снегольда или минерального грунта. В необходимых случаях на дорожном полотне из минерального грунта устраивают покрытие из каменных материалов.

Указанные дороги строят по требованиям "Временных технических указаний по проектированию и строительству дорог на промороженных основаниях в заболоженных районах Западной Сибири" (Тюмень, Главтюменнефтегаз, 1970).

15. Грунтовые, дерево-грунтовые и колейные дороги устраивают преимущественно на внутрипромысловых подъездах. Конструкцию временных дорог назначают по действующим типовым проектам.

16. Оптимальные конструкции временных дорог следует выбирать на основании технико-экономического сравнения вариантов. При этом главным критерием оценки служат суммарные приведенные затраты (приложение 1).

Основные (ориентировочные) показатели временных и постоянных дорог, необходимые для технико-экономических расчетов, приведены в приложениях 2 и 3.

17. Границы рационального применения той или иной дорожной конструкции допускается устанавливать по кривым зависимости полной себестоимости перевозок от годового грузооборота (рис.3)[x], вычисленной с учетом возмещения строительных затрат по формуле:

$$C_п = \frac{K}{t_c \cdot Q} + \frac{D + T}{Q}, \qquad (1)$$

где $C_п$ – полная себестоимость перевозок, руб/ткм;

K – капиталовложения в строительство дороги, руб/км;

t_c – срок службы дороги или дорожного покрытия, лет;

Q – годовой грузооборот, т/год;

D – ежегодные расходы на ремонт и содержание дороги, руб/км;

T – ежегодные транспортные расходы ($T = QSL$), руб/км (для расчетов L = 1 км);

S – себестоимость грузоперевозок, руб/ткм.

---

[x] Для района Среднего Приобья зависимость $C_п = f(Q)$ остается аналогичной, но полная себестоимость перевозок в этом районе на 3 коп. ниже, чем на Обском Севере.

18. В районах Обского Севера и Среднего Приобья строительство необустроенных (простейших) автозимников экономически эффективно только при незначительных грузооборотах - до 30 тыс.тонн-нетто в год (см. рис.3). Для грузооборотов от 30 до 150 тыс.тонн-нетто

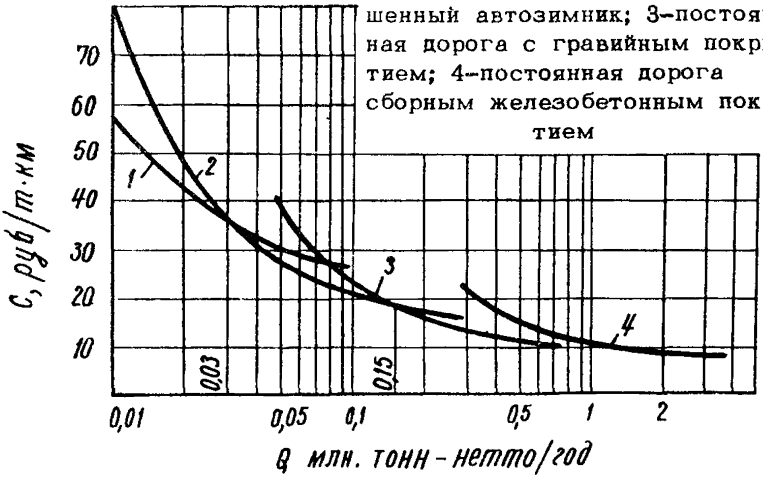

Рис.3. Зависимость полной себестоимости перевозок от годового объема грузооборота: 1-простейший автозимник; 2-улучшенный автозимник; 3-постоянная дорога с гравийным покрытием; 4-постоянная дорога со сборным железобетонным покрытием

в год целесообразно использовать улучшенные автозимники (1 категория по ВСН 137-68). При грузооборотах свыше 150 тыс.тонн-нетто в год проезжая часть автозимников не выдерживает нагрузки от подвижного состава и быстро разрушается, скорости движения автомобилей уменьшаются до 5-10 км/час, возникает необходимость в частых ремонтах. В таких условиях эксплуатации автозимники нерентабельны и следует переходить на постоянные дороги круглогодичного действия.

3. Выбор рациональных конструкций постоянных автомобильных дорог в газо-и нефтедобывающих районах Западной Сибири

19. Магистральные автомобильные дороги первой группы (п.9) характеризуются непрерывным ростом грузонапряженности (интенсивности движения)на длитель - ную перспективу (более 10 лет). Категорию этой груп - пы дорог рекомендуется назначать применительно к нор-мативам СНиП II-Д.5-62 по расчетной интенсивности движения на перспективу 10 лет, а конструкцию дорож-ной одежды - по интенсивности движения на перспекти-ву 10 или 5 лет соответственно степени ее капиталь - ности.

20. Промысловые автомобильные дороги, отнесенные ко второй группе (п.9), прокладывают для транспортно-го обеспечения промыслов как в период их обустройст-ва, так и в последующий период эксплуатации.

21. Промысловые дороги, как правило, следует стро-ить с опережением строительства основных объектов промыслов. При этом дорожная конструкция должна обеспечивать перевозки строительно-монтажных грузов периода обустройства месторождений и сохранять дос - таточную прочность (после ремонта покрытия) для пе - ревозки грузов в период эксплуатации промыслов.

22. Для промысловых дорог, которые обслуживают промысел с продолжительностью периода обустройства 5 лет и более при отношении интенсивности движения (грузонапряженности дороги) периода обустройства к интенсивности периода эксплуатации 5:1 и более, до-рожную одежду рекомендуется назначать по величине грузовой работы покрытия (рис.4,а) с таким расчетом, чтобы срок службы покрытия превышал период макси - мальных грузоперевозок и по возможности был равен продолжительности обустройства промысла.

23. Грузовую работу покрытия определяют как сум-

му произведений грузонапряженности (в тоннах-брутто в год) на время в годах за период от сдачи дороги в эксплуатацию до первого среднего ремонта.

24. Категорию дороги и расчет конструкции дорожной одежды назначают по средневзвешенной грузонапряженности дороги (интенсивности движения), вычисленной за тот же отрезок времени, что и грузовая работа покрытия, или принятой по рис.4,б.

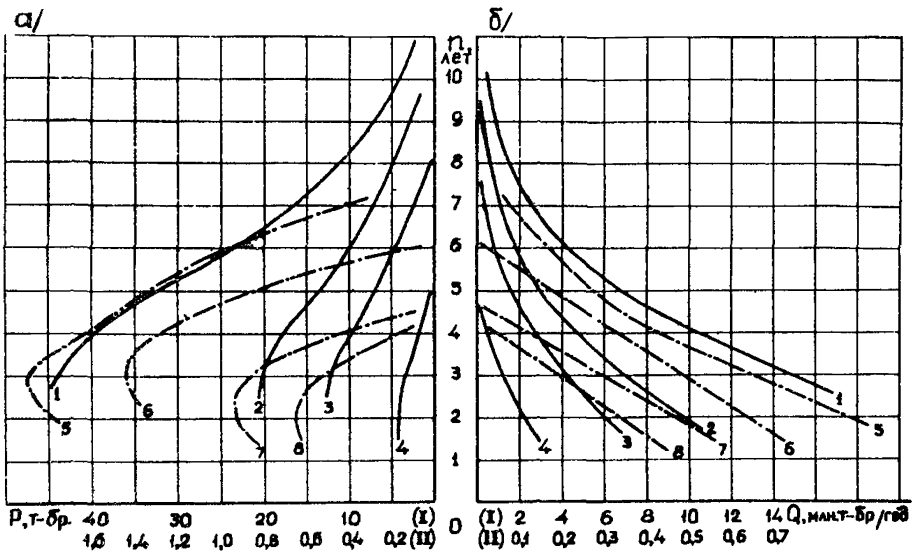

Рис.4. Кривые зависимости сроков службы между средними ремонтами $\bar{n}$ от работоспособности дорожной одежды (а) и грузонапряженности (б), приходящихся на одну полосу движения для I и II дорожно-климатических зон:
1-цементобетонное покрытие; 2-асфальтобетонное; 3-покрытие из черного щебня и черных смесей подобранного состава (типа асфальтобетона) горячей укладки; 4-черное щебеночное (гравийное) покрытие; 5-щебеночное (гравийное) покрытие из щебня (гравия) твердых пород; 6-щебеночное (гравийное) покрытие из щебня (гравия) мягких пород; 7-грунтовое, обработанное органическими вяжущими материалами; 8-грунтовое, улучшенное минеральными добавками

Министерство транспортного строительства СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ВЫБОРУ КОНСТРУКЦИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В РАЙОНАХ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Одобрены Минтрансстроем СССР

Москва 1973

УДК 625.73.003.1

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ КОНСТРУКЦИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В РАЙОНАХ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ. М., Союздорнии, 1973.

Показаны поэтапное развитие газо-и нефтедобывающих районов Западной Сибири и динамика грузооборота промысловых автомобильных дорог, связанная с периодами освоения месторождений.

Даны рекомендации по выбору конструкций временных автомобильных дорог для районов Обского Севера и Среднего Приобья. Предложены основные принципы назначения категории постоянных автомобильных дорог и выбора дорожной одежды.

"Методические рекомендации" составлены на основе исследований Омского филиала Союздорнии, плановых материалов по развитию газовой и нефтяной промышленности Западной Сибири, а также работ Института комплексных транспортных проблем (ИКТП), Киевского филиала ГПИ "Союздорпроект" и института "Гипротюменнефтегаза".

Табл-4, рис.-4.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

25. На промысловых дорогах низкой грузонапряженности с кратковременным периодом максимальных грузоперевозок по обустройству промыслов (менее 5 лет) и незначительным превышением грузоперевозок периода обустройства над грузоперевозками периода эксплуатации (менее 5:1), категорию дороги и дорожную одежду допускается определять по расчетной грузонапряженности дороги (интенсивности движения) периода эксплуатации (ВСН 9-71)[x] с обязательной проверкой на пропуск движения периода обустройства промысла. При этом снижение коэффициента прочности дорожной одежды (для нежестких дорожных одежд) не должно быть более чем на 10%.

26. Во всех случаях проектирования оптимальную дорожную конструкцию окончательно выбирают по результатам технико-экономического сравнения вариантов.

В качестве критерия оценки оптимальности варианта принимают минимум суммарных приведенных затрат.

---

[x] Временные технические указания на проектирование нефтепромысловых автомобильных дорог в Западной Сибири" ВСН 9-71, Миннефтепром. Тюмень, 1971.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Методика определения суммарных приведенных затрат для сравнения вариантов временных автомобильных дорог

Суммарные приведенные затраты C (отнесенные к 1 км дороги) определяют по формуле:

$$C = K_0 + П_0 + Б_0 + \sum_1^t Д_t \frac{1}{(1+E)^t} + \sum_1^t T_t \frac{1}{(1+E)^t} + \sum_1^t P_t \frac{1}{(1+E)^t},$$

где K_0 – затраты на строительство;

$П_0$ – затраты на приобретение подвижного состава;

$Б_0$ – затраты на строительство складов для хранения грузов;

$Д_t$ – годовые расходы на ремонты и содержание дороги;

T_t – годовые транспортные расходы;

P_t – прочие эксплуатационные расходы;

E – нормативный коэффициент эффективности, равный 0,1;

t – расчетный период, годы.

В качестве расчетного периода условно принимают срок службы варианта с более капитальным типом покрытия

Затраты на приобретение подвижного состава определяют по формуле:

$$П_0 = \frac{B N_0 C_m}{6 \delta \gamma}, \qquad (2)$$

где B – продолжительность работы автозимника или постоянной дороги, сутки за год;

N_0 – среднесуточная интенсивность движения в исходном году, авт/сутки;

C_m – средняя стоимость автомобиля, руб;

β – количество машино-смен работы в год;

v – средняя техническая скорость автомобиля, км/час.

При доставке грузов в отдаленный район водным транспортом склады для хранения грузов устраивают как для зимников, так и для постоянных дорог. Ориентировочные затраты на их сооружение (тыс.руб.) определяют по формулам:

а) для постоянных дорог

$$Б_0 = q\left[\frac{Q}{12}(12 - m)\right], \qquad (3)$$

б) для автозимников

$$Б_0 = q\left[\frac{Q}{6}(24 - n)\right], \qquad (4)$$

где Q –годовой объем грузоперевозок, тыс.т;

q –стоимость строительства склада на 1 т груза, руб.;

m –продолжительность навигации, месяцы ;

n –продолжительность работы автозимника, месяцы.

Если дорога прокладывается от железнодорожной станции к объекту строительства, то склады необходимы только для автозимника и затраты на их содержание (тыс.руб.) определяют по формуле:

$$Б_0 = q\left[\frac{Q}{6}(12 - n)\right]. \qquad (5)$$

Для определения дорожно-эксплуатационных расходов $Д$ используют показатели приложений 3 и 4. Они вычислены по соответствующим показателям справочной литературы и учитывают уровень сметных цен районов Обского Севера и Среднего Приобья.

Транспортные расходы T на годовой объем перевозок (из расчета на 1 км дороги) определяют по формуле:

$$T = QSL, \qquad (6)$$

где S – себестоимость грузоперевозок, руб./ткм (приложения 3 и 4);
L – протяжение дороги, км (для расчетов L =1км).

Прочие эксплуатационные расходы P для вариантов постоянных дорог состоят из затрат по хранению грузов на складах перевалочных баз при речных портах и пристанях. Размер этих расходов определяется по формуле:

$$P = \beta\left(\frac{Q}{12} \cdot \frac{12-m}{2}\right), \qquad (7)$$

где β – стоимость хранения 1 т груза в год.

Прочие эксплуатационные расходы для автозимников включают в себя расходы по хранению грузов на складах, а также расходы, связанные с доставкой воздушным транспортом отдельных партий особо срочных грузов в период прекращения движения по автозимнику.

$$P = \beta\left[\frac{Q}{12}\left(\frac{m}{2} + a + 6\right)\right] Q_a L_a \varphi, \qquad (8)$$

где a – продолжительность периода от окончания навигации до начала работы автозимника, месяцы;
Q_a – объем авиаперевозок, тыс.т;
L_a – расстояние авиаперевозок, км;
φ – себестоимость авиаперевозок, руб/ткм.

При сравнении вариантов временных внутрипромысловых и межпромысловых дорог малого протяжения суммарные приведенные затраты допускается определять по упрощенной формуле без учета расходов на приобретение подвижного состава $П_0$, затрат на строительство складов $Б_0$ и прочих эксплуатационных расходов $Р_t$.

Технико-экономические показатели, необходимые для определения затрат на приобретение подвижного состава $П_0$, сооружение складов $Б_0$ и прочих эксплуатационных расходов $Р_t$, приведены в приложении 2.

Приложение 2

Значение технико-экономических показателей временных дорог

Показатели	Обский Север	Среднее Приобье
Продолжительность работы дороги за год B, сутки		
а) автозимника	160–200	120–150
б) постоянной дороги	300	300
Количество машино-смен работы автомобилей в году θ		
а) для автозимников	240–300	180–225
б) для постоянных дорог	450	450
Продолжительность навигации в году m, месяцы	3–4	4–5
Продолжительность работы автозимника в году n, месяцы	5–6	3,5–4
Продолжительность периода от окончания навигации до начала работы автозимника q, месяцы	1,5–2	1,5–2
Средняя стоимость автомобиля C_m, руб.	4400	4000
Стоимость строительства склада на 1 т груза g, тыс.руб.	2–4	1,8–3,6
Стоимость хранения 1 т груза в год β, руб.	440	440

Приложение 3

Ориентировочные технико-экономические показатели временных и постоянных дорог для района Обского Севера

Типы дорог	Средняя техническая скорость грузовых автомобилей, км/час	Средняя строительная стоимость, тыс.руб/км	Ежегодные затраты на ремонты и содержание, тыс.руб/км	Стоимость грузоперевозок, руб/ткм
Автозимник				
необустроенный	10–15	1,5–4,0	1,0–2,0	0,20–0,28
улучшенный	20–25	13,0–22,0	2,0–3,0	0,12–0,18
Грунтовая дорога	15–25	60,0–80,0	2,0–4,0	0,12–0,17
Дорога с гравийным покрытием	30–40	110–140	6,0–7,0	0,07–0,09
Дорога с железобетонным сборным покрытием	50–55	300–600	4,0–6,0	0,04–0,06
Авиационный транспорт	–	–	–	0,40–0,70

Средние технико-экономические показатели

Среднего

Тип покрытия	Средние технические скорости, км/час	Межремонтные сроки, лет		Себестоимость перевозок, руб/ткм
		капитальный ремонт	средний ремонт	
1	2	3	4	5
Цементобетонное	50–55	30	10	0,035–0,050
Асфальтобетонное	50–55	18	6	0,035–0,050
Черное щебеночное и гравийное	45–50	12	4	0,05–0,06
Щебеночное и гравийное	30–40	8–9	3	0,06–0,07
Грунтовое, укрепленное органическими вяжущими	25–35	6	3	0,06–0,08
Грунтовое, укрепленное минеральными добавками	20–30	4	2	0,07–0,10
Грунтовое профилированное	15–25	–	2	0,10–0,15
Автозимник улучшенный	20–25	–	–	0,10–0,16
Автозимник необустроенный	10–15	–	–	0,17–0,22
Дороги на промороженных основаниях	10–20	–	–	0,10–0,20
Бездорожье	5–10	–	–	0,25–0,35

автомобильных дорог для нефтедобывающего района Приобья

Затраты на ремонты по категориям дорог, тыс.руб/км									Средний показатель ежегодных затрат на ремонты и содержание, тыс.руб./км		
капитальный			средний			текущий и содержание					
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
30,5		–	–	3,0	–	5,5	4,0	–	6,8	5,3	–
25,8	20,0	–	3,9	2,9	–	5,1	4,0	–	7,2	5,6	–
21,7	16,1	–	3,3	2,6	–	5,5	4,4	–	8,0	6,4	–
–	21,1–13,3		–	4,0	2,3	–	4,2	3,4	–	7–8	5,8
–	15,5–7,3	1,9 7,3	–	2,1	2,1	–	3,9	3,1	–	5,8	5,0
–	–	4,9	–	–	1,9	–	–	1,5	–	–	3,7
–	–	3,6	–	–	1,8	–	–	0,7	–	–	3,4
–	–	–	–	–	–	–	–	1,5–2,0	–	–	1,5–2,0
–	–	–	–	–	–	–	–	1,0	–	–	1,0
–	–	–	–	–	–	–	–	1,5–3,5	–	–	1,5–3,5
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Оглавление

Стр.

Предисловие 3

1. Особенности развития автомобильного транспорта в газо- и нефтедобывающих районах Западной Сибири 4

2. Выбор конструкций временных автомобильных дорог 7

3. Выбор рациональных конструкций постоянных автомобильных дорог в газо- и нефтедобывающих районах Западной Сибири 11

Приложения 14

Ответственный за выпуск В.О.Арутюнян
Редактор В.А.Крылова
Технический редактор Л.А.Буланова
Корректор Ж.П.Иноземцева

Подписано к печати 13.X1-72г. Формат 60x84/16
Л 101081 Заказ 1-3
Тираж 700
1,5 печ.л.
Цена 13 коп. 1,1 уч.изд.л.

Ротапринт Союздорнии

gost.e-ecolog.ru