

## Содержание

|              |             |                 |                |             |  |      |        |  |
|--------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|--|------|--------|--|
|              |             |                 |                |             | <b>0.000.00.00.ПЗ</b>  |      |        |  |
| <b>Изм.</b>  | <b>Лист</b> | <b>№ докум.</b> | <b>Подпись</b> | <b>Дата</b> |  |      |        |  |
| Разработал   |             | Молоков В.С.    |                |             | Проект реконструкции<br>автомобильной дороги III<br>категории М-56 "Лена" на участке<br>900-925 км в Республике Саха<br>(Якутия) |      |        |  |
| Разработал   |             | Липунов Ф.Е.    |                |             |  |      |        |  |
| Руководитель |             | Волкова Е.В.    |                |             |  |      |        |  |
| Зав. кафедры |             | Балабанов В.Б.  |                |             |  |      |        |  |
|              |             |                 |                |             | Лит.   | Лист | Листов |  |
|              |             |                 |                |             | Кафедра автомобильных дорог  |      |        |  |

## Введение

Согласно заданию тема дипломного проекта принята «Проект реконструкции автомобильной дороги III категории М-56 «Лена» на участке км 900 – км 925 в Республике Саха (Якутия)».

В настоящее время автомобильная дорога на рассматриваемом участке по своему техническому состоянию имеет параметры IV технической категории.

Проект реконструкции предусматривает увеличение параметров до 3 технической категории, что включает в себя:

- строительство временных объездных дорог на участках реконструкции, где невозможно обеспечить движение транспорта по одной полосе;
- устройство уширений;
- устройство дорожной одежды капитального типа для дороги III технической категории;
- замена существующих труб, находящихся в неудовлетворительном состоянии, на новые; в удовлетворительном состоянии – удлинение и ремонт. Строительство 2 металлических гофрированных труб  $d=1.5\text{м}$  (замена существующих); строительство 1 металлической гофрированной трубы  $d=3.5\text{м}$ ;
- демонтаж существующих дорожных знаков на металлических стойках и железобетонных дорожных столбиков;
- установку пластмассовых сигнальных столбиков, дорожных знаков на металлических стойках, рамных опорах на сборных железобетонных фундаментах и металлического барьерного ограждения;

Предусмотренные проектом решения необходимы для увеличения пропускной способности автомобильной дороги и ее разгрузки, а также более комфортного передвижения для водителей и пассажиров.

В соответствии с перспективной интенсивностью движения на 2033 год приведенной к легковому автомобилю, равной 4889 авт./сут. Автомобильная дорога М-56 «Лена» в республике Саха (Якутия) 900–925 км отнесена к III категории.

*Основные технические параметры для проектируемого участка дороги приняты по СНиП 2.05.02-85\*.*

|     |      |          |         |      |                    |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |      |

- категория – III (третья);
- основная расчетная скорость, км/час – 100;
- ширина земляного полотна, м – 12.0;
- ширина проезжей части, м – 7,0;
- число полос движения, шт – 2;
- ширина обочин, м – 2,5
- поперечный уклон проезжей части, ‰ – 15;
- минимальный радиус вертикальных кривых:
- выпуклой, м – 10004;
- вогнутой, м – 5527;
- наибольший ‰ – 50;
- тип дорожной одежды – капитальный;
- расчетные нагрузки А-11.5 тс; НК-80.

#### *Общие сведения о районе проектирования*

Участок реконструкции автомобильной дороги М-56 «Лена» от Невера до Якутска км км 900 - км 925, с точки зрения экономической базы и связанной с ней инфраструктурой, расположен в хорошо освоенном Алданском районе, Республика Саха (Якутия). Согласно СНиП 2.05.02-85\* район проектирования отнесен к I дорожно-климатической зоне, условия суровые.

Непосредственно участок трассы проложен по водоразделу рек Амга и Лена. Поверхность всхолмленная, осложнена долинами малых рек и ручьев, в том числе р. Улуу и руч. Сытый, а также логами, по днищам которых во время паводков осуществляется временный сток. Долины рек и ручьев, а местами днища логов представляют собой зачехленные мари с редким угнетенным лиственным лесом и густым подлеском из кустарников.

Примерно в 138 км на юг от начала участка трассы расположен г. Томмот. Здесь имеется железнодорожная станция Амуро-Якутской железнодорожной магистрали (Беркамит-Томмот-Якутск), речная пристань.

Районный центр г. Алдан расположен примерно в 217 км на юг от начала участка трассы.

#### *Краткие сведения о существующей дороге*

|     |      |          |         |      |                           |      |
|-----|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
|     |      |          |         |      | <b>0.015,016.00.00.ПЗ</b> | Лист |
|     |      |          |         |      |                           |      |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                           |      |

Трасса на всем протяжении проходит по залесенной местности хвойных и лиственных пород. Протяженность существующей автодороги на участке изысканий составляет 25км. Общее направление дороги, преимущественно, на север, северо-восток с максимальным вписанием в рельеф.

В плане автодорога имеет 15 углов поворота с радиусами от 200 до 5000 м.

Общее протяжение участков с радиусами 200-600 м составляет 0,593км или 2,4% от общей длины рассматриваемого участка дороги.

На участке км 919+400 – км 920+300 автодорога проходит через населенный пункт Улуу, пересекая на км 907 р.Улуу.

Трасса автомобильной дороги проходит в пересеченной местности, местами имеются участки с необеспеченной видимостью с продольными уклонами до 60‰

Участок с максимальным продольным уклоном 60‰ км 905+200 – км 906+700 общей протяженностью 1,5 км или 6% от общей длины рассматриваемого участка автодороги.

Общее состояние дорожного полотна удовлетворительное. Дорога выполнена в насыпи высотой от 0,5м до 2,5м. Увеличение высоты насыпи отмечается при пересечении пониженных мест в рельефе.

Грунты земляного полотна представлены дресвяными грунтами заполнитель супесь щебенистыми грунтами и щебенистыми грунтами заполнитель супесь твердая.

Ширина земляного полотна поверху колеблется от 11,2м до 15,6м. Заложение откосов насыпи меняется от 1:1.5 до 1:4.

На участке км 900+600-км 903+51 откосы земляного полотна не имеют четкого нормативного очертания, на откосах находятся негабаритные камни.

Значения поперечных уклонов проезжей части составляют (0-45)‰ обочин - (25-45)‰. Существующие кюветы и откосы насыпи на отдельных участках заилены и заросшие травой и мелким кустарником.

Поверхностный водоотвод на пониженных участках дороги не обеспечен, наблюдается застой воды в кюветах и у подошвы земляного полотна. Система поверхностного водоотвода с проезжей части не предусмотрена, в результате чего происходят размывы обочин и откосов.

|     |      |          |         |      |                    |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |      |

На существующем участке автомобильной дороги устроены 18 водопропускных труб, из которых 1 железобетонная и 17 металлических гофрированных круглого сечения. Техническое состояние 12 водопропускных труб оценивается как удовлетворительное, 6 – неудовлетворительное.

Основными конструктивными дефектами сооружений являются: необеспеченный водоотвод, недостаточный уклон труб, просадка труб, разрушение укрепления откоса и русла на входе и выходе.

|     |      |          |         |      |                    |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ | Лист |
|     |      |          |         |      |                    |      |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |      |

# 1. Общая часть

## 1.1. Природно-климатические условия района строительства

Обзорная карта автомобильной дороги М-56 «Лена» от Невера до Якутска



|     |      |          |         |      |  |  |  |  |  |      |
|-----|------|----------|---------|------|--|--|--|--|--|------|
|     |      |          |         |      |  |  |  |  |  | Лист |
|     |      |          |         |      |  |  |  |  |  |      |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |  |  |  |  |  |      |

0.015,016.00.00.ПЗ

Климат района изысканий резко континентальный с холодной продолжительной зимой и коротким относительно теплым летом. Климатические условия суровые. В любой сезон года возможны резкие изменения погоды, переход от тепла к холоду.

В зимний период рассматриваемую территорию охватывает сибирский антициклон. В антициклоне происходит формирование континентального очень холодного воздуха. Исключительно низкие зимние температуры воздуха способствуют широкому распространению многолетней мерзлоты.

В таблице 1 представлены основные метеорологические параметры, характеризующие климат района изысканий по м/ст Буяга.

*Таблица 1. Основные климатические характеристики района изысканий по м/ст Буяга*

| Климатическая характеристика   | Значение параметра |
|--|--------------------|
| Дорожно-климатическая зона согласно СНиП 2.05.02 – 85                        | I                  |
| Климатический подрайон согласно СНиП 23-01-99*                               | IA                 |
| Среднегодовая температура воздуха, °С  | – 9,8              |
| Абсолютный максимум температуры воздуха, °С                                  | 38                 |
| Абсолютный минимум температуры воздуха, °С                                   | – 61               |
| Температура воздуха наиболее холодной пятидневки °С, обеспеченностью 0,98 %, | – 55               |
| Температура воздуха наиболее холодной пятидневки °С, обеспеченностью 0,92 %  | – 52               |
| Среднегодовое количество осадков, мм   | 311                |
| Среднее число дней с твердыми осадками                                       | 106                |
| Средняя декадная высота снежного покрова, см                                 | 43                 |
| Наибольшая декадная высота снежного покрова, см<br>обеспеченностью Р = 5 %   | 67                 |
| Число дней со снежным покровом   | 210                |
| Средняя дата образования устойчивого снежного покрова                        | 12/X               |

|     |      |          |         |      |                           |      |
|-----|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
|     |      |          |         |      | <b>0.015,016.00.00.ПЗ</b> | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                           |      |

| Климатическая характеристика  | Значение параметра |
|---|--------------------|
| Средняя дата схода снежного покрова   | 9/V                |
| Средняя годовая скорость ветра, м/с   | 0,9                |
| Наибольшая скорость ветра (м/с), возможная один раз в 20 лет  | 22                 |
| один раз в 10 лет   | 20                 |
| Преобладающее направление ветра в течение года  | СЗ                 |
| Среднее количество дней с туманом за год  | 40                 |
| Среднее количество дней с метелью   | 10                 |
| Среднее число дней с гололедом  | 0,2                |
| Объем снегопереноса за зиму, м <sup>3</sup> /м  | ≈200               |
| Нормативная глубина промерзания (см) для участков, где многолетняя сплошная мерзлота фиксируется ниже глубины сезонного оттаивания: |                    |
| суглинки и глины  | 300                |
| супеси и пески  | 365                |
| пески гравелистые и средней крупности   | 391                |
| крупнообломочные грунты   | 443                |

Таблица 2. Основные среднемесячные и годовые метеорологические элементы по м/ст Буяга

| Характеристика                      | Месяцы |       |       |      |     |      |      |      |     |     |       |       | Год  |
|-------------------------------------|--------|-------|-------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-------|-------|------|
|                                     | I      | II    | III   | IV   | V   | VI   | VII  | VIII | IX  | X   | XI    | XII   |      |
| Средняя температура воздуха, °С     | -37,6  | -33,6 | -21,6 | -6,9 | 5,1 | 13,2 | 16,5 | 13,0 | 4,7 | 7,5 | -26,0 | -36,4 | -9,8 |
| Абсолютный максимум температуры, °С | -4     | 0     | 10    | 21   | 30  | 36   | 38   | 35   | 29  | 18  | 7     | 0     | 38   |

|     |      |          |         |      |                    |  |  |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|--|--|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ |  |  | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |  |  |      |



| Характеристика                         | I   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VII<br>I | IX  | X   | XI  | XII | Год |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Абсолютный минимум температуры, °С     | -60 | -61 | -53 | -42 | -21 | -7  | -4  | -6       | -18 | -42 | -53 | -60 | -61 |
| Относительная влажность воздуха (%)    | 74  | 72  | 67  | 63  | 61  | 67  | 72  | 78       | 77  | 78  | 77  | 75  | 72  |
| Дефицит влажности воздуха (мб)         | 0,1 | 0,2 | 0,7 | 2,0 | 4,6 | 7,4 | 8,0 | 5,0      | 2,7 | 1,1 | 0,2 | 0,1 | 2,7 |
| Осадки, мм                             | 11  | 8   | 7   | 12  | 25  | 43  | 54  | 57       | 39  | 25  | 17  | 13  | 311 |
| Ветер, м/с                             | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 1,3 | 1,5 | 1,1 | 0,9 | 0,8      | 1,0 | 1,0 | 0,8 | 0,7 | 0,9 |
| Максимальная скорость ветра, м/с       | 14  | 9   | 17  | 16  | 17  | 20  | 12  | 11       | 12  | 10  | 14  | 12  | 20  |
| Порыв ветра, м/с                       | 17  | 13  | 17  | 34  | 20  | 20  | 16  | 18       | 20  | 20  | 20  | 18  | 34  |
| Среднее число дней с сильным ветром    | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,0 | 0,0      | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,8 |
| Наибольшее число дней с сильным ветром | 0   | 0   | 1   | 1   | 2   | 2   | 0   | 0        | 0   | 0   | 2   | 0   | 6   |
| Среднее число дней с туманом           | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 1   | 7   | 9   | 14       | 6   | 1   | 0,4 | 0,3 | 40  |

|     |      |          |         |      |                    |  |  |  |  |  |  |  |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ |  |  |  |  |  |  |  | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |  |  |  |  |  |  |  |      |

| Характеристика                           | I  | II | III | IV | V    | VI  | VII | VIII | IX   | X   | XI | XII | Год |
|--|----|----|-----|----|------|-----|-----|------|------|-----|----|-----|-----|
| Наибольшее число дней с туманами         | 4  | 3  | 2   | 3  | 5    | 12  | 20  | 20   | 15   | 5   | 7  | 3   | 57  |
| Средняя продолжительность туманов (часы) |    |    |     | 3  | 8    | 28  | 42  | 82   | 31   | 7   |    |     | 201 |
| Среднее число дней с метелью             | 2  | 1  | 2   | 1  | 0,8  |     |     |      |      | 0,7 | 2  | 2   | 10  |
| Наибольшее число дней с метелями         | 6  | 8  | 8   | 5  | 3    |     |     |      |      | 5   | 8  | 7   | 29  |
| Средняя продолжительность метелей (часы) | 12 | 9  | 8   | 5  | 0,03 |     |     |      |      | 4   | 10 | 11  | 59  |
| Среднее число дней с грозой              |    |    |     |    | 0,7  | 6   | 5   | 3    | 0,4  |     |    |     | 15  |
| Наибольшее число дней с грозой           |    |    |     |    | 3    | 10  | 12  | 8    | 2    |     |    |     | 30  |
| Среднее число дней с градом              |    |    |     |    | 0,1  | 0,2 | 0,1 | 0,1  | 0,03 |     |    |     | 0,5 |
| Наибольшее число дней с градом           |    |    |     |    | 2    | 1   | 1   | 2    | 1    |     |    |     | 3   |

|     |      |          |         |      |                    |  |  |  |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|--|--|--|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ |  |  |  | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |  |  |  |      |

| Характеристика  | Год |      |      |     |      |    |     |      |     |     |     |      |     |
|---|-----|------|------|-----|------|----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|
|   | I   | II   | III  | IV  | V    | VI | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII  |     |
| Среднее число дней с гололедом (по визуальным наблюдениям)    |     |      |      |     |      |    |     |      | 0,1 | 0,1 |     |      | 0,2 |
| Среднее число дней с изморозью (по визуальным наблюдениям)    |     | 0,03 | 0,03 | 0,6 | 0,06 |    |     |      | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,06 | 2   |
| Наибольшее число дней с гололедом (по визуальным наблюдениям) |     |      |      |     |      |    |     |      | 1   | 1   |     |      | 1   |
| Наибольшее число дней с изморозью (по визуальным наблюдениям) |     | 1    | 4    | 9   | 1    |    |     |      | 3   | 2   | 3   | 1    | 14  |

Таблица 3. Даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова

| М/станция | Число дней со снежным покровом | Дата появления снежного покрова |              |               |  | Дата образования устойчивого снежного покрова |              |               | Дата разрушения устойчивого снежного покрова |              |               |         | Дата схода снежного покрова |               |  |  |  |
|-----------|--------------------------------|---------------------------------|--------------|---------------|--|---|--------------|---------------|--|--------------|---------------|---------|-----------------------------|---------------|--|--|--|
|           |                                | средняя                         | самая ранняя | самая поздняя |  | средняя                                       | самая ранняя | самая поздняя | средняя                                      | самая ранняя | самая поздняя | средняя | самая ранняя                | самая поздняя |  |  |  |
|           |                                |                                 |              |               |  |   |              |               |  |              |               |         |                             |               |  |  |  |

|     |      |          |         |      |                    |  |  |  |  |  |  |  |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ |  |  |  |  |  |  |  | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |  |  |  |  |  |  |  |      |

|       |     |         |          |          |          |           |          |         |               |          |         |           |          |
|-------|-----|---------|----------|----------|----------|-----------|----------|---------|---------------|----------|---------|-----------|----------|
| Буяга | 210 | 1/<br>X | 6/І<br>X | 22/<br>X | 12/<br>X | 27/І<br>X | 26/<br>X | 4/<br>V | 19<br>/І<br>V | 21/<br>V | 9/<br>V | 22/І<br>V | 26<br>/V |
|-------|-----|---------|----------|----------|----------|-----------|----------|---------|---------------|----------|---------|-----------|----------|

Температура воздуха. Среднемноголетняя годовая температура воздуха отрицательная и составляет минус 9,8 °С. Амплитуда колебания экстремальных значений температуры воздуха равна 99 °С. Период с отрицательными средними месячными температурами воздуха в исследуемом регионе продолжается с октября по апрель. Устойчивые морозы наступают уже в середине октября. Наиболее низких значений температура воздуха достигает в январе, его средняя месячная температура воздуха составляет минус 37,6 °С (таблица 2). Абсолютный минимум температуры воздуха (минус 61°С) наблюдался в феврале. В декабре и январе среднемесячные температуры воздуха всего на 1,2 и 4 °С выше средней температуры января. Столь низкие температуры воздуха в зимние месяцы обусловлены сильным выхолаживанием приземного слоя воздуха в условиях преобладания антициклонической погоды.

Весна наступает в конце апреля – первой декаде мая. В этот период наряду с частыми ночными заморозками наблюдается очень интенсивное повышение температуры в дневные часы, вследствие чего амплитуды суточных температур воздуха достигают больших значений.

Переход температуры воздуха через 0 °С в сторону лета в среднем приходится на 2 мая, в сторону зимы – 30 сентября. Среднее число дней с температурой воздуха выше 0 °С составляет 150. Устойчивый переход через плюс 10 °С на рассматриваемой территории отмечается обычно 2 июня.

Лето, как правило, начинается с конца мая – начала июня. Самым жарким месяцем на территории является июль со средней месячной температурой плюс 16,5 °С (таблица 2). Абсолютный максимум температуры воздуха так же приурочен к июлю и равен 38 °С. Тем не менее, и июль не гарантирован от понижения температуры воздуха до отрицательных значений.

Осень наступает в районе изысканий в первых числах сентября. Наиболее интенсивное понижение температуры воздуха наблюдается в октябре – ноябре.

|     |      |          |         |      |                    |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |      |

Осадки. Режим осадков на рассматриваемой территории определяется условиями атмосферной циркуляции, географическим положением и характером рельефа. Среднегодовое количество осадков составляет 311 мм. В течение года осадки выпадают неравномерно. В годовом ходе осадков минимум наблюдается в феврале – марте (в среднем 8 – 7 мм). Основное количество атмосферных осадков, связанных с активизацией циклонической деятельности, выпадает в теплый период. Самым дождливым месяцем является август. Суточный максимум осадков обеспеченность  $P = 1\%$  по м/ст Буюга составляет 70 мм. В летний период осадки носят как обложной, так и ливневый характер. Наблюдаются сильные дожди с осадками более 50 мм за 12 часов и менее. Число дней с осадками более 30 мм равняется в среднем 0,3 случая в год. Отмечаются грозы, возможно выпадение града.

В течение года на рассматриваемой территории возможно возникновение туманов (таблица 2). За год регистрируется в среднем 40 дней с туманами.

Снежный покров. Общее количество выпадающих зимой твердых осадков составляет около 18 % всего годового количества осадков. Первый снег обычно появляется в первой декаде октября. Устойчивый снежный покров на всей рассматриваемой территории в основном образуется в первой половине октября (таблица 3), а начинает разрушаться, как правило, в начале мая.

Наиболее интенсивный рост снежного покрова происходит с момента появления снега до начала января. В январе – феврале за счет, как уплотнения снежного покрова, так и незначительного количества выпадающих в этот период осадков высота снега существенно не увеличивается. Наибольшей величины снежный покров достигает к первой декаде марта – таблица 5. Наибольшая декадная высота снежного покрова обеспеченностью  $P$ , равной 5 % составляет 67 см. В конце первой декады мая обычно отмечается полный сход снега. Снежный покров держится в среднем 210 суток.

Ветер. Средняя годовая скорость ветра по м/ст Буюга равняется 0,9 м/с (таблица 2).

Особенности физико-географического положения территории и атмосферной циркуляции обуславливают ветровой режим района изысканий. В холодный

|     |      |          |         |      |                    |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |      |

период года Якутия с характерным для нее антициклоническим режимом отличается небольшими скоростями ветра – таблица 2. Так, среднемесячная скорость ветра в декабре и январе равна 0,6 м/с. Характерной особенностью ветрового режима в этот период является также большая повторяемость штилей – таблица 4.

В результате оживления циклонической деятельности весной средние месячные скорости ветра заметно возрастают и достигают наибольших в году значений – в мае и июне среднемесячная скорость ветра равняется соответственно 1,3 и 1,5 м/с.

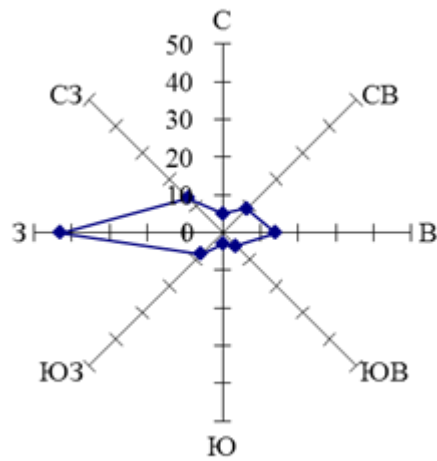
*Таблица 4. Среднее число дней со скоростью ветра равной или превышающей заданное значение по м/с Буяга*

| Скорость ветра, м/с | I  | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII | Год |
|---------------------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|-----|
| ≥8                  | 14 | 9  | 17  | 16 | 17 | 20 | 12  | 11   | 12 | 10 | 14 | 12  | 20  |
| ≥15                 | 17 | 13 | 17  | 34 | 20 | 20 | 16  | 18   | 20 | 20 | 20 | 18  | 34  |

Представленные на рисунке розы ветров за год, холодный и тёплый сезоны, характеризуют частоту ветра, соответствующую данному направлению, и показывают, что преобладающим направлением воздушных масс в течение всего года, а также теплый и холодный периоды является западный перенос.

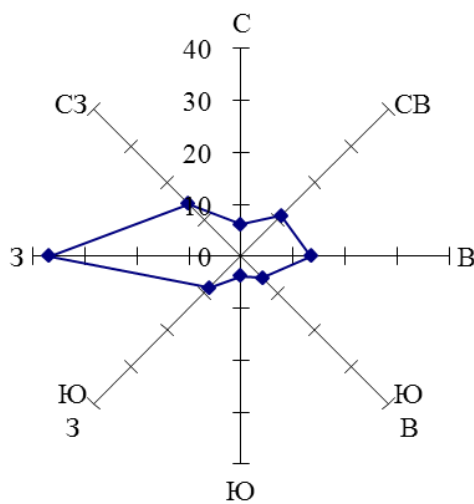
*Таблица 5. Повторяемость направлений ветра и штилей (%) в районе изысканий*

| Месяц           | С | СВ | В  | ЮВ | Ю | ЮЗ | З  | СЗ | Штиль |
|-----------------|---|----|----|----|---|----|----|----|-------|
| Год             | 5 | 9  | 14 | 5  | 3 | 8  | 43 | 13 | 59    |
| Теплый период   | 6 | 11 | 13 | 6  | 4 | 9  | 37 | 14 | 49    |
| Холодный период | 2 | 3  | 13 | 4  | 2 | 5  | 63 | 9  | 73    |



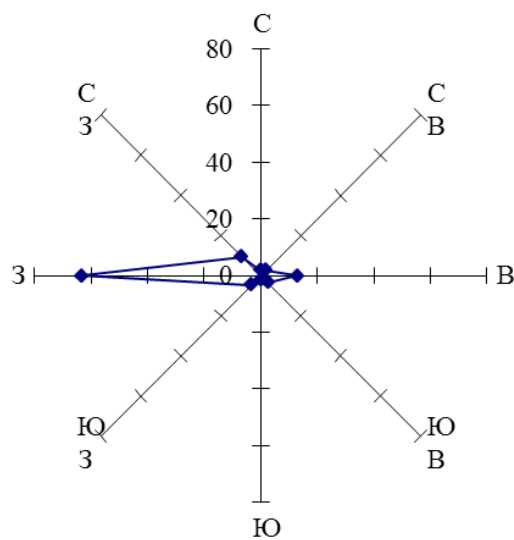
Штиль 59%

Роза ветров за год



Штиль 49%

Роза ветров за теплый период



Штиль 73%

Роза ветров за холодный период

|     |      |          |         |      |                    |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ | Лист |
|     |      |          |         |      |                    |      |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |      |

## **1.2 Краткая характеристика Алданского района Республика Саха (Якутия)**

Участок реконструкции автомобильной дороги М-56 «Лена» от Невера до Якутска км км 900 - км 925, с точки зрения экономической базы и связанной с ней инфраструктурой, расположен в хорошо освоенном Алданском районе, Республика Саха (Якутия).

Административный и культурный центр региона – г. Якутск расположен примерно в 300 км на север от конца участка трассы на противоположном (левом) берегу р. Лены.

Федеральная трасса А-360 «Лена» доходит до посёлка Нижний Бестях, расположенного на правом берегу Лены, напротив г. Якутска. Сообщение с Якутском: летом - грузопассажирский паром, зимой (декабрь - апрель) - по льду реки, в период ледохода и ледостава сообщение возможно только по воздуху. В городе действуют два аэропорта: «Якутск» (основной; осуществляет внутренние республиканские, российские и международные рейсы) и «Маган» (запасной; расположен в одноимённом пригородном посёлке). Движение по Амуро-Якутской железнодорожной магистрали (АЯМ) проложенной до ст. Нижний Бестях в настоящее время не осуществляется.

Примерно в 138 км на юг от начала участка трассы расположен г. Томмот. Здесь имеется железнодорожная станция Амуро-Якутской железнодорожной магистрали (Беркакит-Томмот-Якутск), речная пристань. Через реку Алдан построены автомобильный и железнодорожный (2006 г.) мосты. В основном, город выполняет функции транспортного центра.

Районный центр г. Алдан расположен примерно в 217 км на юг от начала участка трассы. В городе имеется железнодорожная станция (на Амуро-Якутской магистрали) и аэропорт. Город является ведущим золотодобывающим центром республики. Кроме того здесь расположено несколько малых деревообрабатывающих предприятий и машиноремонтный завод.

## **1.3 Рельеф**

|     |      |          |         |      |                    |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |      |



Район реконструкции автодороги «Лена» Невер-Якутск на участке км 900 – км 925 в геоморфологическом отношении находится на территории Сибирской платформы в пределах Приленского плато.

Непосредственно участок трассы проложен по водоразделу рек Амга и Лена. Поверхность всхолмленная, осложнена долинами малых рек и ручьев, в том числе р. Улуу и руч. Сытый, а также логами, по днищам которых во время паводков осуществляется временный сток.

Абсолютные отметки в пределах участка трассы составляют 400-450 м.

Согласно СНиП 2.05.02-85\* «Автомобильные дороги» приложение 1 (обязательное), район реконструкции трассы автодороги относится к 1 дорожно-климатической зоне.

В зависимости от условий увлажнения грунтов, рельефа, мощности сезоннопромерзающего слоя, литологии, физико-геологических явлений и процессов согласно ВСН 84-89 табл. 2 на участке строительства выделяются три типа местности–1,2,3. По сложности мерзлотно-грунтовых условий участок работ следует отнести к сложным (ВСН 84-89 п. 2.13).

#### ***1.4 Растительность и почвы***

Согласно геоботаническому районированию участок реконструкции автомобильной дороги расположен в зоне таежных лиственных лесов.

В составе древесной растительности преобладает лиственница с подлеском из карликовой березы и кустарников.

Долины рек и ручьев, а местами днища логов представляют собой зачочкованные мари с редким угнетенным лиственным лесом и густым подлеском из кустарников.

Почвы района строительства мерзлотно-таежные, по долинам рек - аллювиальные. Мощность почвенно-растительного слоя, установленного в процессе инженерно-геологических изысканий, составляет от 0,2 до 0,4 м. Почвы района, в связи с близким залеганием к дневной поверхности ВГВМ, выполняют важную теплоизолирующую роль. В связи с этим, при реконструкции автодороги следует максимально сохранять почвенно-растительный слой.

|     |      |          |         |      |                    |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |      |

## **1.5 Инженерно-геологические условия**

### *Геологическое строение. Тектоника*

Геологическое строение района реконструкции автодороги на данном участке характеризуется развитием нижнекембрийских образований кетеменской свиты (G1 ktm) сложенной доломитами и известняками и нижнеюрских отложений укугутской свиты (J1 uk) сложенной песками, песчаниками, конгломератами, гравелитами, углями.

Доломиты кетеменской свиты нижнего кембрия вскрыты при бурении участка трассы на глубине от 1,3 до 9,0-9,4 м (местами непосредственно под насыпью), мостового перехода через р. Улуу на глубине 28,0-28,9 м и разведке ПГСМ на глубинах от 0,2-0,8 до 3,0-4,4 м.

Отложения нижней юры при обследовании участка трассы не вскрыты.

С поверхности кембрийские отложения перекрыты толщей кайнозойских образований, представленных современными (QIV) отложениями четвертичной системы делювиального, аллювиального, озерно-болотного генезиса.

Делювиальные образования (щебенистые и дресвяные грунты с различным наполнителем, суглинки и супеси преимущественно с включениями обломочного материала) получили практически повсеместное распространение. Мощность их на участке трассы колеблется в значительных пределах от 1,1 до 8,4 м.

Аллювиальные гравийные грунты, супеси гравелистые распространены ограниченно в долине р. Улуу. Мощность этих отложений довольно значительная и составляет 25,8-26,0 м.

Озерно-болотные отложения (суглинки с примесью органики) распространены ограниченно и прослежены в районе ПК58-ПК74 и ПК92+57-ПК93+50. Мощность их составляет 1,6-3,6 м.

Кроме того, имеют место техногенные образования представленные грунтами насыпи существующей автодороги. Мощность их от 1,0-3,0 м.

В тектоническом отношении район строительства автодороги на данном участке расположен в пределах Сибирской платформы – алданская антеклиза. Глубина залегания фундамента менее 2000 м.

|     |      |          |         |      |                    |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |      |

Нижний структурный этаж сформировался в архее. В этот период происходило накопление мощной вулканогенной и осадочной толщи, подвергшейся впоследствии интенсивному складкообразованию и глубокому метаморфизму, процессам гранитизации и мигматизации.

Верхний структурный этаж образован отложениями нижнего кембрия и нижней юры. Они залегают очень полого, практически горизонтально, образуя обширные моноклинали. На фоне последних иногда выделяются малоамплитудные положительные и отрицательные (поднятия и прогибы) структуры. Их образование обусловлено в основном неровностями фундамента.

Сейсмичность согласно Приложения Б, актуализированная редакция СНиП II-7-81\* (СП 14.133330.2011) составляет (Томмот):

для объектов массового строительства (карта ОСР-97 А) менее 6 баллов,

для объектов повышенной ответственности и особо ответственных объектов (карта ОСР-97 В, С) – соответственно 6 и 7 баллов.

*Современные физико-геологические процессы и явления*

Основными факторами, обусловившими широкое развитие многолетнемерзлых грунтов в данном регионе, являются суровые климатические условия (низкая среднегодовая температура воздуха и почвы при значительных ее колебаниях в течение года и по гипсометрическим уровням рельефа, значительное количество осадков), расчлененность рельефа, вызывающая различия в распределении лучистой энергии на склонах различной ориентировки, глубокие зимние инверсии температур, а также состав, влажность, теплофизические свойства грунтов.

При инженерно-геологическом обследовании участка трассы ВГММ прослежена на глубине от 1,3-1,9 до 4,0 м. На маревых участках от 0,5-1,0 м. Из современных физико-геологических процессов, связанных с наличием многолетней мерзлоты следует отметить наличие марей.

Дно долины р. Улуу, руч. Сытый (ПК57+56 - ПК63) представляют собой зачочкованную марь с мелкой кустарничковой растительностью и угнетенным листовенничным лесом. Высота кочек от 10 до 30-40 см. Торф по результатам зондировочного бурения не отмечен.

|     |      |          |         |      |                    |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |      |

На пойме р. Улуу расположено множество озер-стариц. На подходе к мостовому переходу на правом берегу ось трассы пересекает старицу р. Улуу. На всем протяжении старица заболочена и зачочкована за исключением участка в районе ПК66, где в старице отмечается небольшой застой воды площадью 20 x 40 м с максимальной глубиной, 0,90 м.

Наличие многолетней мерзлоты способствует наледеобразованию. На момент проведения инженерно-геологических изысканий (ноябрь) наледи отмечены в районе ПК1-ПК17, ПК46+33, ПК70+60, ПК75+00 – ПК97+00.

ПК1-ПК17 - грунтовая наледь, выход со склона. Наледь растекается по водоотводной канаве в 1-15 м от подошвы насыпи. На момент изысканий мощность наледи в водоотводной канаве около 0,2 м. Выход наледи на проезжую часть не отмечен.

ПК46+33 - грунтовая склоновая наледь. Распространяется по водосборной площадке перед ИССО и далее растекается по кюветам до 10 м (назад) и 50 м (вперед по ходу трассы). Мощность наледи от 15 см (у входного отверстия ИССО) до 60 см (у выходного отверстия ИССО).

ПК70+60 - маломощная грунтовая склоновая наледь распространяется от застройки п. Улуу до насыпи железной дороги. Ширина наледного поля на момент изысканий не более 50 м, средняя мощность составила 5 см.

ПК75+00-ПК97+00 участок полувыемки. На всем протяжении грунтовая склоновая наледь формируется в правом кювете. На ПК89+40 отмечен выход наледи на проезжую часть. На данном участке происходит разгрузка и дренаж грунтовых вод через насыпь существующей автодороги с образованием наледи и с левой стороны дороги.

Русловые наледи на постоянных водотоках на период проведения изысканий отмечены не были.

Для уточнения размеров, местоположения и характеристик роста наледей выполнено повторное рекогносцировочное обследование в марте месяце 2014года.

На участках ПК1-ПК17, ПК46+33, ПК70+60, ПК75-ПК84 – наледи остались без изменения.

|     |      |          |         |      |                    |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |      |

ПК78+60- на момент проведения инженерно-геологических изысканий в ноябре наледные явления не были зарегистрированы. В марте 2014 года наледь заполнила водосборную площадку перед металлической гофрированной трубой d-1,5 м, мощность наледи у входного отверстия трубы составила 1,1м, выходное отверстие было полностью заполнено льдом. За трубой сформировался бугор пучения.

Глубина оттаивания составляет от 0,5-1,0 м на маревых участках до 1,3-4,0 м.

В соответствии с СП 11-105-97 часть III (СНиП 11-02-96) на участке реконструкции трассы автодороги к специфическим грунтам относятся: многолетнемерзлые, техногенные и органо-минеральные грунты.

Многолетнемерзлые грунты получили широкое (сплошное) площадное распространение (на полную мощность не пройдены) и представлены как рыхлыми грунтами, так и скальными образованиями: суглинками легкими пылеватыми льдистыми с примесью органики (ИГЭ-о-12м), суглинками легкими пылеватыми слабольдистыми, суглинками легкими пылеватыми слабольдистыми (ИГЭ-12м), суглинками легкими пылеватыми щебенистыми слабольдистыми (ИГЭ-13м), супесями пылеватыми щебенистыми слабольдистыми (ИГЭ-16м), щебенистыми грунтами слабольдистыми (ИГЭ-24м), щебенистыми грунтами заполнитель супесь слабольдистая (ИГЭ-25м), дресвяными грунтами заполнитель супесь слабольдистая (ИГЭ-29м). Скальные - доломитами прочными (ИГЭ-33г) неразмягчаемыми и средней прочности размягчаемыми (ИГЭ-33в) слабовыветрелыми.

Многолетнемерзлые грунты твердомерзлые. Криогенная текстура массивная. Скальные – морозные.

Техногенные грунты представлены грунтами насыпи существующей автодороги - щебенистыми грунтами (ИГЭ-н24), щебенистыми грунтами с супесчаным заполнителем твердым (ИГЭ-н25а) и дресвяными грунтами заполнитель супесь твердая (ИГЭ-н29а). Мощность их от 0,2-0,8 до 2,0-3,1 м.

Органо-минеральные грунты (содержание органики 0,064-0,092) распространены, в основном, в долине р. Улуу и руч. Сытый реже, на участках склонов ПК93 (с-271) и ПК249+34,91 (к.тр.) представлены они суглинками

|     |      |          |         |      |                    |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |      |

легкими пылеватými тугопластичными с примесью органики (ИГЭ-о12в), суглинками легкими пылеватými льдистыми с примесью органики (ИГЭ-о12м) и суглинками легкими пылеватými текучепластичными с примесью органики (ИГЭ-о12г). Мощность органо-минеральных отложений колеблется от 0,8 до 3,0 м.

При проектировании участка трассы автодороги на подходах к мостам необходимо предусмотреть мероприятия по обеспечению устойчивости земполотна на участках распространения органо-минеральных грунтов в основании насыпи с учетом состояния существующей дороги.

### ***1.6 Гидрологические условия***

Гидрографическая сеть рассматриваемого района принадлежит бассейну р. Лена и представлена ручьем Сытый, рекой Улуу, а также временными водотоками – логами и односкатными водосборами, сток воды в которых осуществляется только в период таяния снега и выпадения дождевых осадков.

По степени гидрологической изученности район изысканий относится к недостаточно изученным в гидрологическом отношении территориям, т. к. стационарные гидрометрические наблюдения за водным и ледово-термическим режимами в рассматриваемом регионе проводились на больших и средних реках, таких как Лена, Амга. Гидрометрические наблюдения на средних и небольших водотоках практически не производились или осуществлялись в течение кратковременного периода. Так, на р. Улуу исследования водного режима проводились непродолжительное время – с 1979 по 1988 гг. На других водотоках района изысканий гидрометрические наблюдения никогда не осуществлялись.

Ручей Сытый (ПК 58+45). Ручей Сытый берет начало на высоте примерно 550 м, течет в направлении с юга на север и впадает в р. Улуу с правого берега (руч. Сытый – р. Улуу – р. Амга – р. Алдан – р. Лена).

Бассейн ручья Сытый имеет относительно симметричную вытянутую с юга на север форму. Относительные колебания высот в пределах рассматриваемого водосбора составляют около 180 м, из растительности преобладают кустарники, редкий древостой (ель и лиственница). Водоток не имеет постоянных притоков,

|     |      |          |         |      |                    |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |      |

русловая сеть представлена в основном логами и несколькими небольшими временными ручьями. Русло реки на всем протяжении умеренно извилистое. Дно долины ручья Сытый заболочено.

Река Улуу (ПК 67+96). Река Улуу образуется в результате слияния двух рек Исээх и Оргётёх на высоте примерно 406 м, течет в направлении с северо-запада на юго-восток и впадает в реку Амга с левого берега. Общая длина реки составляет 115 км. Расстояние от истока р. Исээх до створа мостового перехода составляет 54 км.

Водосбор р. Улуу имеет вытянутую с севера на юг симметричную форму, залесенную преимущественно хвойным лесом, доминирует в котором лиственница. Относительные колебания высот в пределах расчетного водосбора составляют около 140 – 150 м. Дно долины представляет собой зачехленную марь с редким лиственничным лесом и густым подлеском из кустарника, на пойме расположено множество озер-стариц. Склоны водосбора умеренно изрезаны логами. Русло реки на всем протяжении сильно извилистое.

Для водного режима водотоков района изысканий характерно смешанное питание.

Согласно гидрогеологическому районированию участок реконструкции трассы автодороги расположен в пределах Алданского массива Юхтино-Ыллымахского артезианского бассейна.

Гидрогеологические условия района работ характеризуются развитием поровых вод аллювиальных отложений в долинах рек и трещинных вод в архейских и нижнекембрийских образованиях.

Кроме того, в теплый период года в грунтах слоя сезонного оттаивания возможно появление верховодки. Водоупором для этих вод будет служить кровля сезонномерзлых грунтов. На момент их полного оттаивания верховодка будет участвовать в питании трещинных вод нижнекембрийских отложений. На участках распространения многолетнемерзлых грунтов водоупором могут являться многолетнемерзлые грунты.

Водоносный горизонт коренных карбонатных пород кембрийского возраста распространен повсеместно. Водовмещающими породами являются

|     |      |          |         |      |                    |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |      |

трещиноватые доломиты и мергели. Глубина залегания подземных вод в породах изменяется в больших пределах в зависимости от рельефа местности, от положения кровли и мощности вечномёрзлых пород. На участках разгрузки родниками уровни воды приближаются к поверхности земли, а на водоразделах залегают на глубине более 100 м.

Грунтовые воды поровых вод аллювиальных отложений и коренных карбонатных пород кембрийского возраста при бурении участка трассы и мостовых переходов не вскрыты.

|     |      |          |         |      |                    |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
|     |      |          |         |      | 0.015,016.00.00.ПЗ | Лист |
|     |      |          |         |      |                    |      |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    |      |



# Конструкция дорожной одежды

| Наименование конструктивных слоев  | Чертеж | Схема конструкции и толщина слоев, м | Расчетная характеристика слоев, МПа   | Модуль упругости на растяжение   | Допустимые напряжения по прочности, МПа   | Допустимые напряжения по сдвигу, МПа  | Допустимые напряжения при изгибе, МПа  |
|--|--------|--------------------------------------|---|--|---|---|--|
| 1 вариант (применяется)<br>Покрываете - горячий пластичный низкоэластичный асфальтобетон марки В типа Б ГОСТ 9128-2009 с ПВБ 130 по ГОСТ Р 52056<br>Верхний слой основания - крупнозернистый асфальтобетон марки В ГОСТ 9128-2009<br>Нижний слой основания - Черный щебень, ВСН 123-77<br>Дополнительный слой основания - щебенисто-песчаная смесь С-5 по ГОСТ 25407-2009<br>Грунт рабочие слои - щебенистый                                   |        |                                      | $E_1 = 2400$<br>$E_2 = 1400$<br>$E_3 = 600$<br>$E_4 = 260$<br>$E_{sub} = 147,36$<br>$\rho = 35^\circ$<br>$c = 0,02$ | $E_{пр} = 284,2$<br>$E_{обш} = 355,54$<br>$E_{обш} = 285,34$<br>$E_{обш} = 212,53$<br>$E_{обш} = 147,36$ | $K_{пр} = 1,17$<br>$E_{обш} = 355,54$<br>$E_{пр} = 284,2$<br>$K_{пр} = \frac{E_{обш}}{E_{пр}}$<br>$1,25 > 1,17$ | $K_{пр} = 1,0$<br>$T_{пр} = 0,0274$<br>$T = 0,0368$<br>$K_{пр} = T_{пр}/T$<br>$1,98 > 1,00$ | $K_{пр} = 1,00$<br>$R_{пр} = 0,984$<br>$Sr = 0,970$<br>$K_{пр} = R_{пр}/Sr$<br>$1,01 > 1,00$ |
| 2 вариант<br>Покрываете - горячий пластичный низкоэластичный асфальтобетон марки В типа Б ГОСТ 9128-2009 с ПВБ 130 по ГОСТ Р 52056<br>Верхний слой основания - крупнозернистый асфальтобетон марки В ГОСТ 9128-2009<br>Нижний слой основания - щебенисто-песчаная смесь обработанная цементом марки 4,0 по ГОСТ 23554-94<br>Дополнительный слой основания - щебенисто-песчаная смесь С-5 по ГОСТ 25407-2009<br>Грунт рабочие слои - щебенистый |        |                                      | $E_1 = 2400$<br>$E_2 = 1400$<br>$E_3 = 600$<br>$E_4 = 260$<br>$E_{sub} = 143,67$<br>$\rho = 35^\circ$<br>$c = 0,02$ | $E_{пр} = 284,2$<br>$E_{обш} = 387,96$<br>$E_{обш} = 213,84$<br>$E_{обш} = 237,28$<br>$E_{обш} = 143,67$ | $K_{пр} = 1,17$<br>$E_{обш} = 407,53$<br>$E_{пр} = 284,2$<br>$K_{пр} = \frac{E_{обш}}{E_{пр}}$<br>$1,36 > 1,17$ | $K_{пр} = 1,0$<br>$T_{пр} = 0,028$<br>$T = 0,0194$<br>$K_{пр} = T_{пр}/T$<br>$2,36 > 1,00$  | $K_{пр} = 1,00$<br>$R_{пр} = 0,985$<br>$Sr = 0,903$<br>$K_{пр} = R_{пр}/Sr$<br>$1,09 > 1,00$ |
| 3 вариант<br>Покрываете - щебенисто-песчаный асфальтобетон ШМА-Б ГОСТ 31015-2002<br>Верхний слой основания - крупнозернистый асфальтобетон марки В ГОСТ 9128-2009<br>Нижний слой основания - черный щебень, ВСН 123-77<br>Дополнительный слой основания - щебенисто-песчаная смесь С-5 по ГОСТ 25407-2009<br>Грунт рабочие слои - щебенистый   |        |                                      | $E_1 = 2400$<br>$E_2 = 1400$<br>$E_3 = 600$<br>$E_4 = 260$<br>$E_{sub} = 147,36$<br>$\rho = 35^\circ$<br>$c = 0,02$ | $E_{пр} = 284,2$<br>$E_{обш} = 355,54$<br>$E_{обш} = 285,34$<br>$E_{обш} = 212,53$<br>$E_{обш} = 147,36$ | $K_{пр} = 1,17$<br>$E_{обш} = 355,54$<br>$E_{пр} = 284,2$<br>$K_{пр} = \frac{E_{обш}}{E_{пр}}$<br>$1,25 > 1,17$ | $K_{пр} = 1,0$<br>$T_{пр} = 0,0274$<br>$T = 0,0368$<br>$K_{пр} = T_{пр}/T$<br>$1,98 > 1,00$ | $K_{пр} = 1,00$<br>$R_{пр} = 0,984$<br>$Sr = 0,970$<br>$K_{пр} = R_{пр}/Sr$<br>$1,01 > 1,00$ |

| Наименование конструктивных слоев дорожной одежды   | Стоимость Т.м., руб <sup>2</sup> |                |
|---|----------------------------------|----------------|
|   | 1984 г.                          | IV кв. 2014 г. |
| Покрываете - горячий пластичный низкоэластичный асфальтобетон марки В типа Б ГОСТ 9128-2009       | 1,92                             | 672            |
| Верхний слой основания - крупнозернистый асфальтобетон марки В ГОСТ 9128-2009                     | 2,43                             | 850,5          |
| Нижний слой основания - черный щебень, ВСН 123-77   | 3,77                             | 1319,5         |
| Доп. слой основания - щебенисто-песчаная смесь С-5 по ГОСТ 25407-2009                             | 1,97                             | 689,5          |
| <b>Итого</b>  | <b>10,09</b>                     | <b>3531,5</b>  |
| Наименование конструктивных слоев дорожной одежды   | Стоимость Т.м., руб <sup>2</sup> |                |
|   | 1984 г.                          | IV кв. 2014 г. |
| Покрываете - горячий пластичный низкоэластичный асфальтобетон марки В типа Б ГОСТ 9128-2009       | 1,92                             | 672            |
| Верхний слой основания - крупнозернистый асфальтобетон марки В ГОСТ 9128-2009                     | 2,43                             | 850,5          |
| Нижний слой основания - щебенисто-песчаная смесь обработанная цементом марки 4,0 по ГОСТ 23554-94 | 3,98                             | 1393           |
| Доп. слой основания - щебенисто-песчаная смесь С-5 по ГОСТ 25407-2009                             | 1,81                             | 633,5          |
| <b>Итого</b>  | <b>10,14</b>                     | <b>3579</b>    |
| Наименование конструктивных слоев дорожной одежды   | Стоимость Т.м., руб <sup>2</sup> |                |
|   | 1984 г.                          | IV кв. 2014 г. |
| Покрываете - щебенисто-песчаный асфальтобетон ШМА-Б ГОСТ 31015-2002                               | 2,06                             | 721            |
| Верхний слой основания - крупнозернистый асфальтобетон марки В ГОСТ 9128-2009                     | 2,43                             | 850,5          |
| Нижний слой основания - черный щебень, ВСН 123-77   | 3,77                             | 1319,5         |
| Доп. слой основания - щебенисто-песчаная смесь С-5 по ГОСТ 25407-2009                             | 1,97                             | 689,5          |
| <b>Итого</b>  | <b>10,23</b>                     | <b>3580,5</b>  |

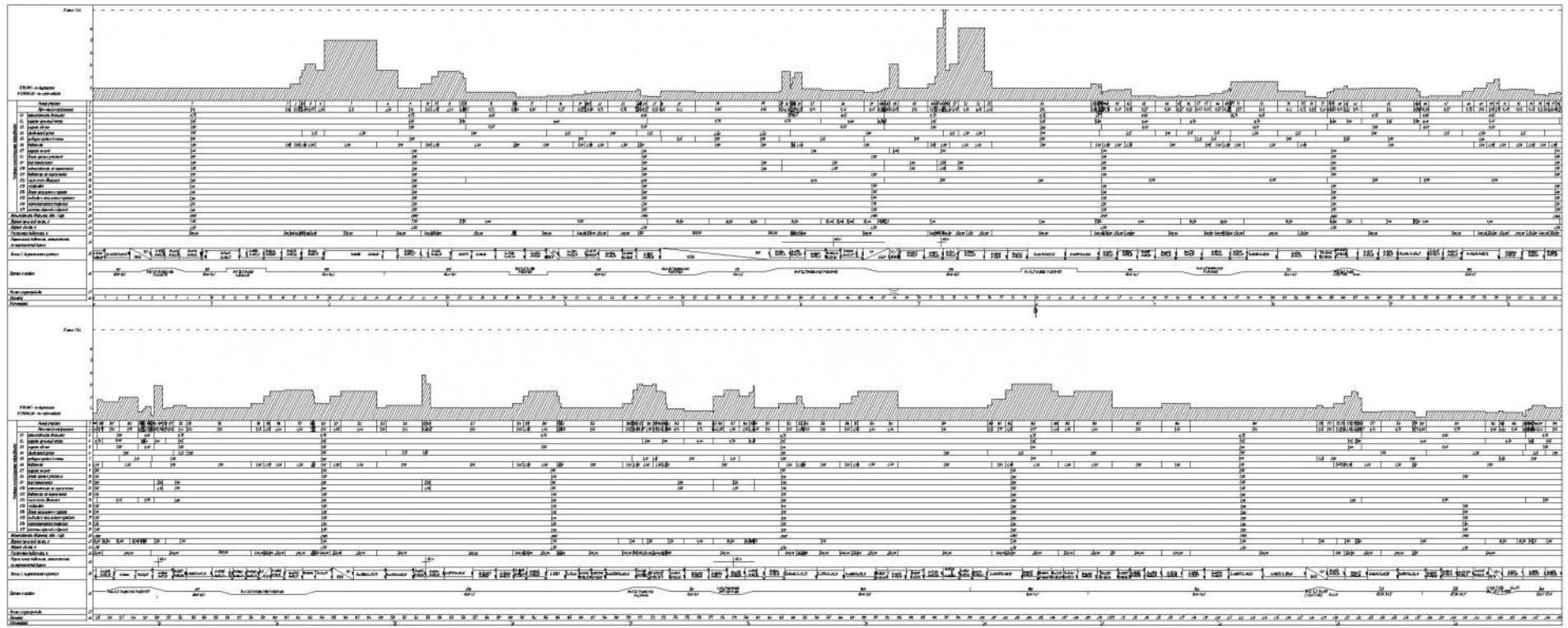
**Примечания**

- Расчет дорожной одежды произведен в соответствии с ОДН 218.046-01 "Проектирование жестких дорожных одежд", в соответствии с Методическими рекомендациями по проектированию жестких дорожных одежд.
- Размеры на чертеже даны в сантиметрах.
- Стоимость указана в ценах на 4 квартал 2014г.

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| Категория дороги             | III   |
| $N_{пр}$ на 1полосу, авт/сут | 1090  |
| $E_{пр}$ , МПа               | 284,2 |
| Дорожно-климатическая зона   | I-2   |

|                             |                |      |        |         |           |
|-----------------------------|----------------|------|--------|---------|-----------|
| 0,015, 016,00,00, АД        |                |      |        |         |           |
| Имя                         | Фамилия        | Дата | Место  | Подпись | Должность |
| Разработчик                 | Александр П.Е. |      | Минск  |         |           |
| Контроль                    | Курьянов Е.С.  |      |        |         |           |
| Проверка                    | Кузнецов Е.В.  |      |        |         |           |
| Утверждение                 | Роскошнев В.В. |      |        |         |           |
| Исполнитель                 | Кузнецов Е.С.  |      |        |         |           |
| Проверка                    | Кузнецов Е.В.  |      |        |         |           |
| Утверждение                 | Роскошнев В.В. |      |        |         |           |
| Исполнитель                 | Кузнецов Е.С.  |      |        |         |           |
| Дорожная одежда             |                |      |        |         |           |
| Конструкция дорожной одежды |                |      |        |         |           |
|                             |                |      | Листов | Всего   | Листов    |
|                             |                |      | 07     |         | 1         |
| Копия утверждена директором |                |      |        |         |           |

# График коэффициента аварийности



Директор  
Исполнительный директор  
Инженер-экономист

| № 015.06.00.01.02 |        |
|-------------------|--------|
| Исполнитель       | И.И.И. |
| Проверенный       | И.И.И. |
| Утвержденный      | И.И.И. |
| Дата утверждения  | И.И.И. |
| Срок действия     | И.И.И. |