

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	2
Общая часть.....	3
1. Инженерно-геологические условия района работ	4
1.1. Физико-географическая и климатическая характеристика.....	4
1.1.1. Рельеф.....	4
1.1.2. Климат.....	5
1.1.3. Гидрография.....	9
1.2. Изученность инженерно-геологических условий.....	11
1.3. Геологическое строение района.....	12
1.3.1. Стратиграфия.....	12
1.3.2. Тектоника.....	18
1.3.3. Геоморфология.....	20
1.4. Гидрогеологические условия.....	21
1.5. Геологические процессы и явления.....	23
1.6. Характеристика инженерно-геологических условий.....	24
Заключение	31
Список литературы	32

ВВЕДЕНИЕ

Данная работа представляет собой проект инженерно-геологических исследований для строительства участка автодороги на кустовую площадку № 25 на территории Крапивинского нефтяного месторождения Томской области Каргасокского района. Протяженность участка автодороги – 6410 метров.

Целью проектирования является изучение инженерно-геологических условий участка и разработка проекта инженерно-геологических изысканий под строительство участка автодороги на кустовую площадку № 25.



Рис. 1. Схема расположения участка работ

□ – границы участка работ

Задачей проекта является получение максимальной информации о свойствах геологической среды и достоверных данных, необходимых для проектирования участка автодороги на кустовую площадку № 25.

В ходе работы над проектом были использованы фондовые материалы Томской изыскательской организации ОАО «ТомскНИПИнефть».

Общая часть

1. Инженерно-геологические условия района работ

1.1. Физико-географическая и климатическая характеристика

1.1.1. Рельеф

Рассматриваемая территория находится в пределах Западно-Сибирской низменности величайшей внутриконтинентальной равнине земного шара, располагающейся между 50 и 77 северной широты и между 60 и 92 восточной долготы [5].

На северо-западе к ней примыкает восточный склон Полярного и Приполярного Урала, на юго-востоке - Колывань-Томская складчатая зона, отроги Салаирского кряжа, Кузнецкого Алатау и северо-западная оконечность Кузнецкой котловины. Полярный и Приполярный Урал имеют альпийский характер рельефа с острыми хребтами, пиками и ледниковыми цирками. Абсолютные отметки хребтов достигают 1200-1600 м и более (гора Народная 1894 м) [5].

Западно-Сибирская низменность представляет собой сочетание самостоятельных впадин и возвышенностей. Она состоит из двух плоских чашеобразных сильно заболоченных котловин (северной и южной) с приподнятыми краями. Эти котловины разделены возвышенностью, известной под названием «Сибирские Увалы» с абсолютными отметками поверхности до 175-285 м, вытянутой в широтном направлении от Уральских гор до Енисейского кряжа. Лишь в двух местах Сибирские увалы прорезаны долинами крупнейших рек Сибири Оби и Енисея, соединяющими обе котловины. На всем остальном протяжении эта возвышенность является водоразделом для более мелких рек, текущих в северном и южном направлении. Западные и восточные котловины имеют сложный холмистый рельеф благодаря глубоко-врезанным речным долинам [5].

Южная котловина по площади почти вдвое превышает Северную. Наиболее пониженные ее участки с высотой около 20 м над уровнем моря находятся вблизи слияния Иртыша и Оби. Примерно треть территории котловины, в основном ее северо-северо-западная часть, а также участки вдоль рек в озерные впадины имеют до 50-100 м абс. Высоты [5].

Одним из важных условий современного рельефообразования Западно-Сибирской низменности являются четвертичное оледенение новейшие тектонические движения, протекавшие в неогене, четвертичном периоде по настоящее время [5].

В пределах крупных речных долин на протяжении четвертичного периода сформировались широкие (нередко более 100 км) и низкие (40-60 м на севере и 80-100 м абс. высоты на юге) террасовые равнины [5].

Долины рек, как правило, асимметричны. К северу резкая обозначенность долин исчезает, контуры их становятся неясными, врез уменьшается. Долины мелких рек таежной зоны разработаны слабо, начинаются реки в большинстве случаев из болот неглубокими канавообразными руслами [5].

1.1.2. Климат

Климат района относится к континентальному, характеризуется суровой продолжительной зимой с устойчивым снежным покровом и коротким не жарким летом. Особенностью района является большая заболоченность, которой благоприятствует длительный период с отрицательными температурами, большое количество осадков и слабая расчлененность водоразделов [1].

Климатическая характеристика района приводится по наблюдениям метеостанции Майск, при отсутствии данных используются наблюдения по метеостанции Ягыл-Яг (Новый Васюган) и Средний Васюган. Метеостанция Средний Васюган является опорной для данной территории и данные наблюдений по ней приводятся в СП 131.13330.2012.

По климатическому районированию для строительства согласно СП 131.13330.2012 территория изысканий относится к подрайону I B (таблица 1.1.2.1).

Таблица № 1.1.2.1

Основные климатические характеристики района изысканий

Характеристика		Нормативный документ	Значение
Климатический подрайон строительства		СП 131.13330.2012	I B
Абсолютная min температура воздуха, °C		СП 131.13330.2012	Минус 55
Абсолютная max температура воздуха, °C		СП 131.13330.2012	37
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °C	обеспеченностью 0,92	СП 131.13330.2012	минус 41
	обеспеченностью 0,98	СП 131.13330.2012	минус 44
Температура воздуха наиболее холодных суток, °C	обеспеченностью 0,92	СП 131.13330.2012	минус 46
	обеспеченностью 0,98	СП 131.13330.2012	минус 47

Окончание табл. № 1.1.2.1

Среднегодовая сумма осадков, мм	СП 131.13330.2012	577
Нормативное значение ветрового давления для I района, кПа	СП 20.13330.2011	0,23
Нормативное значение ветрового давления, Па (скорость ветра, м/с) для II района по ветру	ПУЭ	500(29)
Расчетное значение веса снегового покрова для IV района, кПа	СП 20.13330.2011	2,4
Район по гололёду	ПУЭ	II
	СП 20.13330.2011	
Толщина стенки гололёда, мм	ПУЭ	15
	СП 20.13330.2011	5
Барометрическое давление, гПа	СП 131.13330.2012	1000
Среднегодовая продолжительность гроз	ПУЭ	от 40 до 60

Температура воздуха. Продолжительность периода с устойчивыми отрицательными температурами составляет 4 месяца и длится в среднем с 12 ноября по 16 марта; с устойчивыми положительными - значительно меньше – 3,5 месяца, с 24 мая по 8 сентября. Наблюдается большой перепад температур внутри сезонов и суток, который влияет на изменение других показателей погоды [1].

Средняя многолетняя годовая температура воздуха минус 1,4 °С. Абсолютный максимум – плюс 37 °С, абсолютный минимум по данным метеостанции Майск минус 55 °С, по данным метеостанции Средний Васюган – минус 51 °С. Самым холодным месяцем является январь, самым теплым – июль. Средняя суточная амплитуда колебания температур наиболее холодного периода составляет 8,9 °С, наиболее теплого – 11,4 °С (Средний Васюган). Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 равна минус 41 °С, обеспеченностью 0,98 – минус 44 °С. Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 равна минус 46 °С, обеспеченностью 0,98 – минус 47 °С (Средний Васюган). В таблице 1.1.2.2 приведена температура воздуха за характерные периоды года [1].

Температура почвы. Средняя температура на поверхности почвы составляет 0 °С, максимальная – плюс 52 °С, минимальная – минус 58 °С. По данным метеостанции Средний Васюган на глубине 0,4 м средняя годовая температура составляет плюс 4,9 °С; на глубине 0,8 м – плюс 5,1 °С; на глубине 1,6 м – плюс 5,2 °С; на глубине 3,2 м – плюс 5,3 °С. В связи с отсутствием наблюдений на ближайших метеостанциях в таблице 1.1.2.2 приведена глубина проникновения температуры 0 °С в почву по метеостанции Чаинское опытное поле. Для района изысканий данные могут использоваться как приближенные [1].

Таблица № 1.1.2.2

Температура воздуха и почвы

Температура воздуха	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	год	
		-20,9	-17,1	-10	-0,3	7,8	14,3	16,8	13,9	8,4	0,1	-11,1	-18,6	-1,4
Абс. максимум	37		Абс. минимум		-41		Самой хол. пятндн. обес-ю 0.92			Самой хол. пятндн. обес-ю 0.98			Наиболее теплогo месяца	
											23,7			
Даты наступления средних суточных температур воздуха выше и ниже определенных пределов и число дней с температур. превыш. эти пределы			-20	-15	-10	-5	0	5	10	15				
			30,01	26,02	16,03	31,03	16,04	5,05	24,05	19,06				
			26,12	26,11	12,11	30,10	17,10	29,09	8,09	8,08				
			329	272	240	212	183	146	106	49				
Даты последнего и первого заморозков и продолжительность безморозного периода в воздухе	последнего			первого			продолжительность							
	сред.	сам.ран	сам.позд	сред.	сам.ран	сам.позд	сред.	наим.	наиб.					
	10,06	19,05	24,06	1,09	12,08	3,10	82	56	126					
Даты последнего и первого заморозков на поверх. почвы и продолжительность безморозного периода	13,06			30,08			77							
Средняя, наибольшая и наименьшая глубина (см) проникновения температуры 0 °С в почву под естественным покровом	10	11	12	1	2	3	4	5	6					
Чаинское опытное поле	24	62	97	133	154	160	169	168	160					
	0	0	0	35	44	51	67	0	0					
Температура почвы на глубинах	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	год	
ст.Средний Васюган	0,4 м	-0,3	-0,9	-1	-0,2	3,4	11,4	14,8	14,4	10,4	4,6	1,6	0,4	4,9
по вытяжным термометра	0,8 м	1	0,4	0,1	0,1	2,4	9,2	12,6	13,3	10,7	6,3	3,3	1,8	5,1
почва подзолисто-песчан	1,6 м	2,3	1,8	1,4	1,1	1,9	6,2	9,7	11,3	10,6	7,8	5	3,5	5,2
	3,2 м	4,3	3,5	2,9	2,5	2,3	3,8	6,2	8,2	9	8,4	6,8	5,4	5,3

Влажность воздуха. Осадки. Средняя годовая относительная влажность воздуха на рассматриваемой территории составляет 75 %. Средняя месячная величина её изменяется в течение года от 61 до 82 %. Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха приведена в таблице 1.1.2.3. Число дней с относительной влажностью воздуха более 80 % в 13 часов дня составляет 94,7 дня; более 90 % приблизительно 11 дней [1].

Таблица № 1.1.2.3

Влажность воздуха, атмосферные осадки и снежный покров

Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	год	11-4	4-10							
	80	77	73	66	61	67	76	81	80	80	82	82	75									
Среднее кол-во осадков (мм) с поправками к показаниям осадкомера	29	22	31	32	57	70	79	76	53	50	43	35	577	160	417							
Число дней с осадками разной величины (мм)	≥0.1 ≥0.5 ≥1.0 ≥5.0 ≥10 ≥20 ≥30 Средн. продолжит. в день с явлением													8 часов по метеостанции Ягыл-Яг								
Высота снежного покрова																						
10	11		12			1			2			3			4			5	Наиб. за зиму			
2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	сред.	макс.	мин.		
		13	19	23	30	33	39	42	45	47	49	51	52	53	54	53	36	12		58	78	43
Число дней со снежным покровом																180						

Количество и распространение осадков определяется особенностями общей циркуляции атмосферы. Увлажненность почти

целиком зависит от количества влаги, приносимой с запада. Большая часть осадков выпадает с мая по октябрь, зимний сезон отмечается относительной сухостью. Основное количество осадков выпадает в виде дождя в летние месяцы [1].

Средняя годовая сумма осадков по данным метеостанции Майск составляет 577 мм. Наибольшее количество осадков приходится на летнее время, наименьшее на февраль. Зимой увеличивается число дней с осадками, но уменьшается их суточное количество. В теплый период, с апреля по октябрь, выпадает более 70 % годовой суммы осадков (417 мм), в холодный период (ноябрь – март) – 160 мм. Среднее число дней с осадками равно 182. В таблице 1.1.2.3 приведена месячная, сезонная и годовая сумма осадков по метеостанции Майск, а число дней с осадками разной интенсивности по метеостанции Ягыл-Яг. Суточный максимум 1 % обеспеченности составляет 61 мм, наблюдаемый – 56 мм. Число дней с осадками за теплый период по Среднему Васюгану составляет 78 [1].

Снежный покров. Устойчивый снежный покров в среднем наблюдается с 29.10 по 18.04. Крайние даты, самая ранняя и поздняя отличаются от средней на 20 дней. Высота снежного покрова на конец декады на открытом участке приведена в таблице 1.1.2.3. На защищенном участке максимальная за зиму высота снежного покрова на 10 - 15 см выше, чем на открытом участке [1].

По СП 20.13330.2011 расчетное значение веса снегового покрова для IV района изысканий составляет 240 кгс/м^2 (2,4 кПа), нормативное значение снеговой нагрузки - 168 кгс/м^2 [1].

Ветер. Преобладающее направление ветра зимой – южное, юго-западное, юго-восточное. Летом преобладают в основном ветры северного, северо-западного, а также западного направления [1].

В течение года наибольшую повторяемость имеют слабые ветры 0 - 3 м/с. Однако максимальные скорости ветра могут достигать 20 - 27 м/с, а порывы ветра до 30 м/с. Средняя годовая скорость ветра – 3,0 м/с [1].

Гололедно-изморозевые и опасные явления. К опасным атмосферным явлениям, которые могут наблюдаться на изучаемой территории, относятся гололедно-изморозевые явления, метели, туманы, грозы, град.

Образование гололеда связано с потеплением погоды в холодное время года и выпадением жидких и смешанных осадков. Гололед наблюдается с сентября по май, с максимумом в ноябре и декабре. Максимальные ежегодные значения от 1 до 3 дней. Образование и разрушение гололеда в течение суток зависит от суточного хода

температуры воздуха. Температура воздуха при гололеде от 0 °С до минус 7,9 °С. Максимальные отложения льда наиболее часто наблюдаются при температуре от 0 °С до минус 4 °С. Средняя продолжительность обледенения от 4 до 18 часов [1].

К особо опасным явлениям относится гололед с диаметром отложений более 20 мм, продолжительностью нарастания 15 - 20 часов и общим периодом обледенения до 30 - 50 часов [1].

Толщина стенки гололеда по данным наблюдений метеостанции Майск – 8,4 мм, по метеостанции Ягыл-Яг (Новый Васюган) – 11,4 мм [1].

Наибольшее распространение на территории Западной Сибири получили изморозевые явления. Изморозь образуется с октября по май, с максимумом в декабре-январе. Образование происходит во второй половине ночи, разрушение в дневные часы [1].

Благоприятными условиями для образования изморози являются температура воздуха ниже минус 15 °С (75 - 85 % случаев), ветер с преобладающим направлением: юго-западное и южное, и скоростью до 10 м/с (в 60 - 65 % случаев – скорость 0 - 3 м/с). Скорость ветра при максимальной величине отложений льда обычно бывает 2 - 5 м/с [1].

В Томской области диаметр отложений не превышает 18 - 19 мм. Наиболее часто изморозь наблюдается одновременно с туманом или снегом. Повторяемость их совместного возникновения составляет 80 - 90 % [1].

Непрерывно туманы сохраняются от нескольких минут до нескольких суток. В холодное полугодие туманы наиболее продолжительны, диапазон температур (максимум повторяемости образования и существования) от минус 36 до минус 44 °С [1].

Грозы и град наблюдаются с апреля по сентябрь. Среднее за год число дней с грозой составляет 33, с градом – 1,8. Средняя продолжительность грозы 1,9 часа. Средняя продолжительность града 10-20 минут [1].

1.1.3. Гидрография

Реки рассматриваемого региона целиком относятся к бассейну Карского моря. Большинство их принадлежит к системе р. Оби, часть является притоками Енисея (рис. 1.1.3.1) [3].

По характеру питания и водному режиму реки Западной Сибири подразделяются на горные; степные, таежные и тундровые. В целом для них преобладает снеговое питание. В горных областях (верховья рек

Оби, Иртыша и др.) основным источником питания рек являются ледники и высокогорные снега [3].



Условные обозначения:

Элементы водного баланса:

- 1 - годовое количество осадков, мм; 2 - годовой слой стока; 3 - весьма избыточного увлажнения и недостаточной теплообеспеченности; 4 - избыточного увлажнения и недостаточной теплообеспеченности; 5 - оптимального увлажнения и теплообеспеченности; 6 - недостаточного увлажнения и избыточной теплообеспеченности; 7 - весьма недостаточного увлажнения и избыточной теплообеспеченности; 8 - граница палеозойского обрамления неизменности; 9 - границы гидролого-климатических зон [3].

Рис. 1.1.3.1. Гидролого-климатические зоны и элементы водного баланса Западно-Сибирской равнины (по В.С.Мезенцеву, 1961 и В.В. Орловой, 1962)
□ – границы района работ

В гидрометеорологическом отношении район изысканий является неизученным, на территории месторождения отсутствуют стационарные гидрологические посты и метеорологические станции [3].

В гидрологическом отношении район изысканий является слабоизученными. Наблюдения за водным режимом проводятся лишь на главной реке бассейна – реке Васюган [3].

Ближайший водпост находится в пос. Майск (таблица 1.1.3.1), ряд наблюдений, на котором является достаточным для характеристики уровня и водного режима рек района [3].

Таблица № 1.1.3.1

Гидрологическая изученность р. Васюган

Название водотока	Название (местоположение) поста (станции)	В чем ведении находится или находится	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора, км ²	Период действия		Высота нуля графика поста	
					открыт	закрит	высота, м	система высот
р. Васюган	пос. Майск	ЗСУГМС	860	3730	1.01.55	действ.	82,41	БС
р. Васюган	с. Новый Васюган	ЗСУГМС	576	19000	20.10.59	действ.	62,70	БС

1.2. Изученность инженерно-геологических условий

Первые сведения по гидрогеологии были получены в 1939 году М.И. Кучиным. Им опубликована сводная работа по гидрогеологии Обь-Иртышского междуречья и составлен первый кадастр подземных вод.

В 1945 году были возобновлены экспедиционные исследования Институтом мерзлотоведения АН СССР, возглавлявшийся А.И. Поповым.

В 1948 году интенсивно начали проводить нефтегазопроисковые работы в центральной, южной, западной части Западно-Сибирской плиты.

В 1950 году В.П. Щипачевым составлен третий кадастр подземных вод Томской области, в которой вошли скважины, пробуренные на водоснабжение. Этот кадастр, дополненный на 1 января 1961 года, дал возможность составить первые гидрогеологические карты всей Томской области в масштабе 1: 2 500 000 и 1: 500 000.

В 1958-59 годах Л.А. Розиным были обобщены материалы по подземным водам мезозойских отложений Западно-Сибирской низменности.

В 1970 годах А.С. Герасимова, С.С. Поляков, В.И. Сергеев и В.Т. Трофимов составили первую инженерно-геологическую карту Западной Сибири масштаба 1:2500000 и дали краткую региональную характеристики инженерно-геологических условий.

В 1972 году накопленные данные позволили завершить составление инженерно-геологической карты Западной Сибирской плиты и карты типов грунтовых толщ под редакцией Е.М. Сергеевым.

На район выполнения инженерных изысканий имеются топографические карты масштаба 1:100000, 1:50000 и частично 1:25000.

Государственная геодезическая сеть представлена пунктами триангуляции и полигонометрии в количестве достаточном для планово-высотной привязки. Возможна привязка к сохранившимся закрепительным знакам на трассах и площадках ранее выполненных изысканий.

С 70-х годов и по настоящее время ведутся изыскания под строительство.

1. 3. Геологическое строение района

1.3.1. Стратиграфия

Рассматриваемая территория Томской области располагается в юго-западной части Западно-Сибирской плиты, имеющей гетерогенный фундамент, перекрытый чехлом платформенных мезозойско-кайнозойских отложений (рис. 1.3.1.1).

Фанерозойская эонотема

Кайнозойская эратема

Неогеновая система

Миоцен

На размытой поверхности позднего олигоцена практически повсеместно залегают аллювиальные образования раннего и среднего миоцена, представленные в разных частях Томской области осадками абросимовской, киреевской, таганской, ажарминской, кирнаевской свит, изредка, в южных районах области, отмечаются глинистые осадки таволжанской свиты верхнего миоцена. Все они имеют сходный минералогический состав, деградированный тургайский тип растительных остатков и достаточно надежно узнаются в разрезах [7].

Все вышеперечисленные палеогеновые и неогеновые отложения в пределах описываемого района встречаются только в буровых скважинах [7].

Абросимовская свита ($N_1 ab$)

Отложения абросимовской свиты обнажаются на дневной поверхности в долине рек Чижалка и Чузик. Абсолютные отметки кровли свиты колеблются в широких пределах. Мощность отложений свиты колеблется от 10 и до 40 метров [7].

Абросимовская свита представлена в основном аллювиальными осадками, среди которых выделяются русловые, пойменные и старичные фации [7].



Условные обозначения

Голарктика	Средиземноморская	Средиземноморская	Средиземноморская	Средиземноморская	Средиземноморская
Аллювиальные отложения пойменной террасы Пески разного мезозойского состава, суглинки, суглинки (1 - 12 м)	Открыто-болотные отложения Торф, суглинки, суглоб, иллы, илесты (1 - 3 м)	Субарктические покровные образования Суглинки, песчаные суглинки (только на карте)	Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы Пески разного мезозойского состава, суглинки, суглинки (только на карте)	Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы Пески, суглоб, суглинки (5 - 11 м)	Бассинный выщелачивание. Суглинистая почва. Открыто-аллювиальные отложения. Суглинки, глина, суглоб, песок (1.3 - 19 м)
Аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы Пески, суглоб, суглинки (5 - 11 м)	Бассинный выщелачивание. Суглинистая почва. Открыто-аллювиальные отложения. Суглинки, глина, суглоб, песок (1.3 - 19 м)	Саванная почва. Открыто-аллювиальные отложения. Суглинки, глина, суглоб, песок (5 - 20 м)	Аллювиальные отложения четвертой надпойменной террасы Пески, суглоб, суглинки (5 - 11 м)	Саванная почва. Открыто-аллювиальные отложения. Суглинки, глина, суглоб, песок (5 - 20 м)	Дочетвертичные отложения. Суглинки, глина, суглоб, песок (5 - 20 м). (Геологический вид только на разрезе)

Литологический состав пород

	Торф (только на разрезе)
	Глина
	Суглинки
	Пески
	а) Пески дочетвертичные
	б) Пески дочетвертичные гравелистые
	Алювиалы (только на разрезе)
	Границы выщелачивания: стратиграфические контакты – достоверные и предполагаемые
	Границы между породами разного состава и/или контуров одновывихового генезиса
	Бутовые стяжки или конкрия

Рис. 1.3.1.1. Фрагмент карты четвертичных отложений Томской области
В.Н.Сильвестров, 1997 г
□ – границы района работ

Четвертичная система

Отложения четвертичной системы сложены суглинками, песчано-алевритовыми отложениями, супесями и песками. Мощность покрова на наиболее возвышенных участках водораздельных пространств достигает 50-55 м. Кровля их является современной орографической поверхностью, подошва с размывом залегает на отложениях палеогена. Отложения четвертичной системы различны по возрасту, генезису и литологическому составу. В их составе выделяются: смирновская толща с возрастом от эоплейстоцена до среднего звена неоплейстоцена, сузгунская толща среднего неоплейстоцена, аллювиальные отложения второй и первой террас верхнего неоплейстоцена, субаэральные покровные отложения с возрастом от верхнего звена неоплейстоцена до голоцена, аллювиальные отложения пойм и озерно-болотные отложения голоценового возраста [7].

Эоплейстоцен – среднее звено неоплейстоцена

Смирновская толща (IaE-IIsmr)

Смирновская толща распространена в пределах водораздельных пространств всего левобережья р.Оби, в том числе и в пределах описываемого района, отсутствуя лишь в прадолинах и долинах левобережных ее притоков. На левобережье р.Оби денудационными процессами образования смирновской толщи полностью уничтожены в пределах прадолин и долин современной речной сети [7].

В основании толщи вскрываются отложения абросимовской, ажарминской, ютымасской свит, редко верхнеолигоценовые образования лагернотомской свиты [7].

Перекрыты описываемые отложения покровными и современными болотными образованиями [7].

В разрезе смирновской толщи на левобережье р. Оби принимает участие однообразная толща глин от бурых до зеленовато-серых и серых тонов. Часто в основании глин вскрывается горизонт песков, подчеркивающий перерыв в осадконакоплении между раннеплиоценовыми и эоплейстоценовыми образованиями. Глины, как правило, плотные, вязкие, слабо карбонатные, часто пропитанные гидроокислами железа, иногда отмечаются мелкие бобовины лимонита и редкие унифицированные растительные остатки. С приближением к долинам р.Оби и ее наиболее крупных левобережных притоков в верхних частях разреза толщи появляются прослой суглинков и супесей бурых, буровато-серых, плотных, а в единичных случаях (оз. Мирное) на поверхности глин отмечаются прослой песков мощностью до 4 м,

которые могут оказаться более поздними, чем смирновская толща, продуктами геологического развития [7].

Мощность отложений описываемой толщи 20-25 м, изменяясь в зависимости от рельефа поверхности от 4 до 41 м, и только на крайнем юге области иногда достигает 46 м [7].

Неоплейстоцен

Среднее звено

Сузгунская толща (laIIsz)

Сузгунская толща завершила формирование осадков, слагающих тобольское плато, полностью расположенное в пределах абсолютных отметок + 80-90 м и только в верховьях притоков р. Оби второго порядка достигают отметок +100 м [7].

Сузгунская толща включает в себя ранее выделявшиеся самаровскую свиту и ширтинско-тазовские отложения объединенные, т.к. вся территория Томской области находится во внеледниковой зоне и выделение подразделений, характерных для внутриледниковой зоны, здесь не обосновано [7].

На левобережье р. Оби отложения сузгунской толщи далеко проникают в верховья практически всех левобережных притоков. В низовьях р. Васюган ширина сузгунской долины составляет 25-40 км, в то время как в среднем течении - 10-20 км, полностью выклиниваясь к верховьям. Местами (верховья р. Чижалка) отмечаются расширения долины до 30 км даже в верховьях рек, что несомненно связано с проявлениями новейшей тектоники [7].

Представлены осадки сузгунской толщи суглинками, песками, супесями, глинами с гумусированными прослоями и погребенными почвами, причем суглинки и глины приурочены, в основном, к верхней части данного ритма осадконакопления.

Суглинки окрашены в коричневато-желтые, коричневато-серые и зеленовато-серые цвета, они, в основном, легкие и средние, комковатые, местами алевритистые и илистые, кое-где с прослоями погребенных почв. В восточных районах суглинки местами слабо каолинизированы [7].

Глины голубовато-серые, темно-зеленые, коричневато-серые, карбонатные, местами алевритистые и иловатые, с четко выраженной горизонтальной слоистостью, содержат линзы песков, прослой погребенных почв, а также редкую обугленную растительную сечку и редкую фауну остракод очень плохой сохранности. Пески на левобережье р. Оби от желтовато-коричневых до серых, на

правобережье - темно-серые, серовато-голубые тонко- и мелкозернистые, полевошпатово-кварцевые, глинистые. Часто отмечается тонкая горизонтальная и волнистая, реже косая слоистость [7].

В пределах данного района отложения сузгунской толщи распространены на востоке и северо-востоке карты [7].

Верхнее звено

Аллювиальные отложения вторых надпойменных террас (a²III) широко развиты в долинах всех крупных и средних рек за исключением крайней Северо-восточной части территории Томской области и в пределах Обь-Чузыкского бассейна [7].

В строении вторых надпойменных террас, в основном, принимают участие желтовато-серые, коричневатые-серые хорошо промытые средне- и тонкозернистые пески, переслаивающиеся в верхней части разреза с тонкозернистыми иловатыми песками, супесями, реже желтовато-бурыми суглинками и глинами. В долине реки Васюган суглино-глинистые образования в верхней части разреза террасы встречаются, как правило глины и суглинки буровато-серые, желтовато-бурые, иногда с зеленоватым оттенком, с растительными остатками и с линзочками песка. Кое-где они слабо карбонатные и содержат очень редкую фауну остракод [7].

Цоколем вторых надпойменных террас, как правило, являются пески тобольской свиты и только в долине р. Чулым и в верховьях р. Васюган в основании террасы вскрываются неогеновые образования, вследствие чего террасовые образования надежно выделяются по минералогическому составу [7].

Мощность отложений террасы непостоянна и изменяется от 12-19 м в долине р. Оби и 5-10 м по р. Васюган, Нюролька, Чижанка, закономерно уменьшаясь к верховьям рек [7].

Аллювиальные отложения первых надпойменных террас (a¹III) имеют локальное распространение, но зафиксированы по долинам всех крупных водотоков Томской области. Масштаб карты не позволяет показать эти образования по многим притокам второго порядка и поэтому они часто показаны в составе пойменных образований. Наиболее широко отложения первых надпойменных террас развиты в долине р. Обь и в низовьях крупных притоков (р.р. Васюган), где ширина ее иногда достигает 5-10 км при протяженности 40-50 км. На более мелких притоках и в верховьях крупных рек площади распространения террасовых образований невелики, часто составляют первые километры, как по ширине, так и по протяженности [7].

В составе первых надпойменных террас преобладают песчаные разности пород с прослоями супесей, суглинков, редко глин. Встречаются линзы погребенных торфяников. Пески, как правило, желтовато-серые, неравномерно-зернистые (тонко-мелко-среднезернистые, редко крупнозернистые). По составу пески полевошпатово-кварцевые, глинистые, слабо слюдястые, горизонтально- и косослоистые. Часто пески хорошо промытые и сортированные [7].

Мощность отложений первых надпойменных террас изменяется от первых метров до 17-20 м в долине р. Оби [7].

Суглинки и супеси бурые, серые с желтоватым и синеватым оттенком. Глины, встречающиеся в составе террасовых отложений в верховьях рек и по мелким притокам, иловатые, алевритистые, обычно серые, зеленовато-серые, буровато-серые с многочисленными линзами и прослоями песков [7].

Голоцен (современное звено)

Современное звено представлено озерно-болотными отложениями и аллювиальными отложениями пойм [7].

Озерно-болотные отложения (IbIV) в пределах Томской области пользуются исключительно широким распространением. Они развиты на всех геоморфологических поверхностях и почти полностью отсутствуют только в пределах наиболее приподнятых водораздельных пространств юго-востока области. На юго-западе области, напротив, известны обширнейшие Васюганские болота, занимающие все водораздельные пространства [7].

Представлены озерно-болотные отложения различного вида торфяниками, илистыми суглинками и глинами, илами, сапропелями, залегающими в основании разреза. Торф от светло-коричневого до черного цвета, различной степени разложения. Присутствуют все типы болот: верховые, низинные, переходные, но на карте четвертичных отложений они не разделены из-за ее мелко масштабности. Подстилаются озерно-болотные отложения осадками разного возраста - от террасового аллювия до кочковской свиты [7].

Возраст озерно-болотных отложений установлен по многочисленным радиоуглеродным анализам и не превышает 11,8 тыс. лет. Мощность этих отложений колеблется от 0,5 до 10,7 м, причем мощность торфа достигает 10,7 м [7].

Аллювиальные отложения пойм (aIV) прослежены в долинах всех рек. Пойма р. Оби шириной от 5 км на юге до 30 км на севере области прекрасно картируется на аэрофотоснимках по веерам блуждания. Река

Васюган имеют пойму шириной 2-5 км. Реки второго порядка и р. Васюган в своем верхнем течении имеют пойму до 1 км шириной. Поймы мелких притоков на карте четвертичных отложений показаны вне масштаба, т.к. ширина их пойменных образований не превышает 500 м [7].

Абсолютные отметки кровли пойменных отложений совпадают с современной орографической поверхностью и, следуя за естественным уклоном русел рек, изменяются на р. Оби от +40-45 м на северо-западе Томской области до +75-80 м в Томском Приобье, а на притоках первого порядка от уровня поймы р. Оби до + 140 м в их верховьях. Еще выше, до + 190 м, поднимаются пойменные образования мелких рек на юго-востоке и северо-востоке области [7].

Формированию пойменных отложений предшествовало новое снижение базиса эрозии, и врез речной сети составил на реке Оби до 25-30 м от уровня поверхности первой надпойменной террасы. В результате этого в основании пойм вскрываются разновозрастные отложения от верхнего олигоцена, миоцена и нижне- и среднечетвертичных образований в долинах р.р. Оби и крупных ее притоков до отложений смирновской и сузгунской толщ у мелких притоков. В пределах Томского выступа палеозойского фундамента в основании поймы часто отмечаются палеозойские образования [7].

В строении пойм принимают участие пески разного механического состава, причем в южных районах области, тяготеющих к Томскому выступу, в основании их часто формируются гравийно-галечниковые и песчано-гравийные отложения из перемываемых галечников кочковской и смирновской свит.

1.3.2. Тектоника

На процесс рельефообразования определенный опосредованный отпечаток наложили тектонические условия, обусловившие общий впадинный характер осадконакопления на Западно-Сибирской плите и локально-зональные (особенно неотектонические) поднятия отдельных тектонических блоков [7].

В геологическом строении Западно-Сибирской плиты выделяется фундамент, представленный породами доюрского возраста, и платформенные пологозалегающие на фундаменте отложения мезозоя и кайнозоя [7].

Доюрский фундамент Западно-Сибирской плиты представляет собой гетерогенное складчато-глыбовое сооружение. В его строении участвуют герцинские, каледонские, салаирские и байкальские

складчатые системы, причем в зависимости от возраста складчатых систем под платформенным чехлом развиты структурно-формационные зоны геосинклинального, проторогенного, дейтерогенного и рифтового типов, представленные соответствующими формациями и сложенные докембрийскими, палеозойскими и раннемезозойскими породами, представленными вулканогенными, терригенными и хемогенными метаморфизованными образованиями, разнообразными по составу и возрасту. Поверхность фундамента погружается от складчатых сооружений, оконтуривающих плиту с запада, юга и востока к ее центральным частям. Рельеф фундамента эрозионный, тектонический, неровный [7].

Начиная с позднего мела, в верхней части плиты формируется новый структурный план, не связанный с прежним планом фундамента. Сложноскладчатый фундамент платформы был выровнен мощным чехлом мезо-кайнозойских отложений, благодаря чему, создался исключительно равнинный рельеф современной поверхности. Но окончательно современный рельеф был сформирован на неотектоническом этапе, начало проявления которого связано с активизацией тектонических движений на границе палеогена и неогена [7].

Варламов И.П., базируясь на данных, характеризующих степень активизации тектонических движений в новейший этап, составил карту, согласно которой на территории Томской области выделяются следующие надпорядковые элементы, влияющие на специфику инженерно-геологических условий (рис. 1.3.2.1): Кетьско-Вахский крупный структурный залив - A_{VIII} ; Южно-Енисейская крупная структурная ступень - A_{IX} ; Васюганская гряда - A_X ; Салаирско-Кузнецкий крупный приподнятый блок - A_{XIII} .

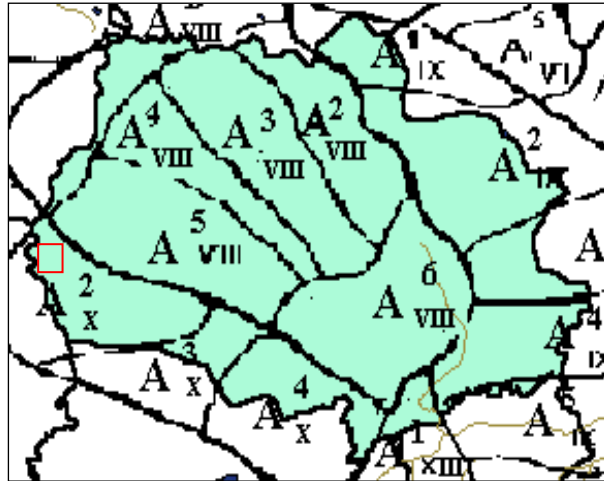


Рис. 1.3.2.1. Карта-схема новейших тектонических элементов Сибири, выделенных Варламовым И.П. (фрагмент, Томская область) [7]

□ – границы района работ

Васюганская гряда A_x , в пределах которой находится участок работ имеет субширотное простирание и довольно четко выделяется по комплексу геолого-геоморфологических признаков. Границы ее четкие и местами совпадают с линейными тектоническими нарушениями, в основном с флексурами. В ее структуре преобладают линейные тектонические нарушения северо-восточного и северо-западного простирания [7].

Формирование рельефа продолжается и в настоящее время. Свидетельством тектонической активности являются землетрясения, несколько раз зафиксированные в Западной Сибири [7].

1.3.3. Геоморфология

Томская область занимает обширную территорию в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности, ее географические координаты $56-61^\circ$ с.ш. и $75-89^\circ$ в.д., площадь равна 316,9 тыс. км². р. Обь, в своем среднем течении пересекает Томскую область с юго-востока на северо-запад и делит ее на две почти равные части. В целом, на территории Томской области, значительно преобладает равнинный рельеф, высотные отметки на большей части территории не превышают 200 м над уровнем моря, а относительные превышения, в основном, составляют первые десятки метров [3].

Левобережье Оби представляет собой плоскую слабонаклонную современную денудационную, в недавнем прошлом озерно-аллювиальную равнину, в основном, эоплейстоцен-ранненеоплейстоценового возраста. Для неё характерны заболоченные междуречья, расположенные на высоте 110–155 м над уровнем моря, с постепенным снижением высот на север и северо-восток. Врез речных долин по отношению к водоразделам достигает в верховьях нескольких метров, а ниже по течению возрастает у крупных рек до первых десятков метров. Долины ручьев, малых рек и в верхнем течении более крупных рек симметричны, неглубоки, заболочены и их склоны сливаются с водораздельной равниной постепенно [3].

В геоморфологическом отношении изучаемая территория расположена на Васюганском структурно-денудационном плато (согласно геоморфологического районирования Западно-Сибирской равнины) и приурочена к долине реки Ягыльях [3].

1.4. Гидрогеологические условия

Территория нефтегазового месторождения Крапивинское приурочено к центральной части Западно-Сибирского мегабассейна и расположено в пределах Средне-Обского бассейна II порядка. В разрезе бассейна выделяются два гидрогеологических этажа – верхний и нижний, разделенные мощной толщей турон-эоценового возраста глинистого состава [3].

Верхний гидрогеологический этаж характеризуется как зона интенсивного водообмена. Нижний гидрогеологический этаж характеризуется затрудненным водообменом.

Верхний этаж включает осадки первого (антропогенного и неоген-олигоценного возраста) и второго комплексов. Нижний гидрогеологический этаж включает: третий (осадки сеноман-аптальбского возраста), четвертый (баррем-готеривского и валанжинского возраста) и пятый (юрского возраста и отложения верхней части доюрского фундамента) комплексы [3].

Первый гидрогеологический комплекс

В пределах первого гидрогеологического комплекса выделен (В. А. Нуднер, Ю.К. Смоленцев) ряд бассейнов стока подземных вод, граница которых определяется положением гидрогеологических водоразделов. Описываемый район относится к Средне-Обскому бассейну стока [3].

Характерной особенностью района работ является расположение в зоне весьма избыточного увлажнения, что определяет особенности формирования ресурсов и химического состава подземных вод [3].

В пределах района подземные воды приурочены к толще разнородных по составу и генезису отложений четвертичного и олигоценного возраста, которые подстилаются водоупорными отложениями чеганской свиты. К современному и верхнесреднечетвертичному отделам антропогена относятся широко развитые в районе отложения террас современной речной сети, озерно-аллювиальные, болотные, покровные отложения водоразделов и долин рек. В верхней части четвертичных отложений часто встречается верховодка, залегающая до глубине 5 м. Водообильность отложений низкая, воды характеризуются непостоянным режимом. Химический состав их пестрый, минерализация 0.2-1.4 г/л. Часто отмечается повышенное содержание железа [3].

Водоносные аллювиальные отложения поймы и надпойменных террас широкой полосой развиты по долинам рек. Подземные воды приурочены к супесям, легким суглинкам, пескам. Водовмещающие отложения залегают на глубине от 0 до 5 м. Мощность их колеблется от 5 до 15 м. Перекрываются суглинками, торфами. Юго-восточнее района работ водоносные аллювиальные отложения тесно гидравлически связаны с подстилающими их средне-нижнечетвертичными и олигоценными отложениями. Воды аллювиальных отложений безнапорные, редко с местным напором. Зеркало грунтовых вод располагается на глубине 0-5 м. Водообильность пестрая. Удельные дебиты скважин составляют 0.5-1.0 л/с [3].

Среднечетвертичные отложения широко распространены на междуречных пространствах. В долинах рек Оби, Иртыша часто встречаются выходы подземных вод. Дебиты родников достигают 2.4 л/с [3].

Водоносные олигоценные отложения распространены повсеместно. Изучены слабо и неравномерно [3].

Второй гидрогеологический комплекс

В этот комплекс входят отложения чеганской свиты. Отложения представлены преимущественно глинистыми породами. Площади распространения песчаных пород невелики. В районе они приурочены к нижней части чеганской свиты, мощность увеличивается в северо-восточном направлении до 35 м. Глубина залегания кровли 225-275 м. Пески имеют среднюю водообильность. Удельный дебит 0.1-0.3 л/с устанавливаются на глубине 14-26 м. Минерализация до 1 г/л [3].

1.5. Геологические процессы и явления

Район представляет собой территорию, где процессы образования болот и торфяников протекали и протекают с большой интенсивностью. Степень заболоченности междуречий рек Обь - Васюган составляет 38% [1].

Болота и торфяники, как правило, представляют собой не отдельные, изолированные от друга площади, а громадные болотные пространства, возникшие и возникающие из слияния друг с другом мелких и крупных болот. Болота и торфяные массивы являются молодыми геологическими образованиями. Абсолютные датировки показали, что возраст даже наиболее древних торфяников не превышает 10 тыс. лет, а максимальная их мощность достигает 8-10 м [1].

Основными факторами интенсивного развития болото-образовательного процесса в течение всего голоцена и в настоящее время являлись и являются благоприятные климатические условия, в частности преобладание общего количества осадков над испарением на большей части территории и оптимальные условия теплообеспеченности, равнинный характер территории, очень небольшой врез естественных дрен. Зональное распространение различных типов болот и их размещение на всех геоморфологических уровнях независимо от возраста и неотектонического положения последних свидетельствует об определяющей роли климата (точнее, его гидротермических характеристик) в образовании и развитии болот и торфяников [1].

К второстепенным факторам относятся скорость накопления и общее строение торфяной залежи, а также особенности литологического строения местности (литология, состояние и засоленность пород минерального дна болот), режим и характер водно-минерального питания болот, характер современных тектонических движений, почвообразовательный процесс и даже гидрологический режим рек. Процессы заболачивания и торфонакопления протекают весьма энергично в настоящее время, причем интенсивность развития современного торфообразования изменяется с севера на юг. Болота и торфяники возникли и возникают главным образом в результате заболачивания суши [1].

Морозное пучение пород обусловлено увеличением объема замерзающей влаги и накоплением льда при промерзании. Этот процесс очень широко распространен преимущественно в суглинках, глинах и торфе. Нормативная глубина сезонного промерзания торфа составляет

0,8 м, глины и суглинков – 2,4 м. В результате промерзания торфяников в заболоченных низинах возникают бугристые участки с относительной высотой в несколько метров. Подобные образования широко развиты на севере Западной Сибири [1].

1.6. Характеристика инженерно-геологических условий

Условия строительства промышленных, гражданских, дорожных и других наземных инженерных сооружений определяются в первую очередь тем, что они будут возводиться преимущественно на позднекайнозойских (главным образом четвертичных) слабо-литифицированных песчаных, лёссовых, глинистых и торфяных породах, которые характеризуются сравнительно большой мощностью, горизонтальным залеганием и относительной выдержанностью фациальных особенностей. Лишь в отдельных районах, главным образом вблизи палеозойского обрамления плиты, на поверхность выходят раннекайнозойские и мезозойские породы песчано-глинистого состава [5].

Большая протяженность Западно-Сибирской плиты с севера на юг, рельеф Западно-Сибирской плиты, представляющий собой сочетание плоских слабо расчлененных аккумулятивных и денудационно-аккумулятивных равнин, и плато денудационного характера, сама история развития Западно-Сибирской плиты в четвертичное время - все это способствовало и способствует проявлению широтной зональности на ее территории [5].

Широтная зональность является одной из инженерно-геологических особенностей Западно-Сибирской плиты при характеристике ее в целом как региона первого порядка, но она не может быть положена в основу дальнейшего инженерно-геологического районирования, так как это противоречило бы общепринятым принципам и схеме районирования территории. В соответствии с этой схемой инженерно-геологический регион первого порядка может быть подразделен по признакам на инженерно-геологические регионы второго порядка или, если такая необходимость отсутствует, по особенностям рельефа на инженерно-геологические области. Для Западно-Сибирской плиты мы имеем второй случай [5].

Как известно, рельеф теснейшим образом связан с геологическим строением территории. Геологическое строение поверхностной толщи в рельеф в первую очередь зависят от неотектоники и палеогеографических условий, существовавших в новейшее время. Поэтому правильнее выделять инженерно-геологические области не

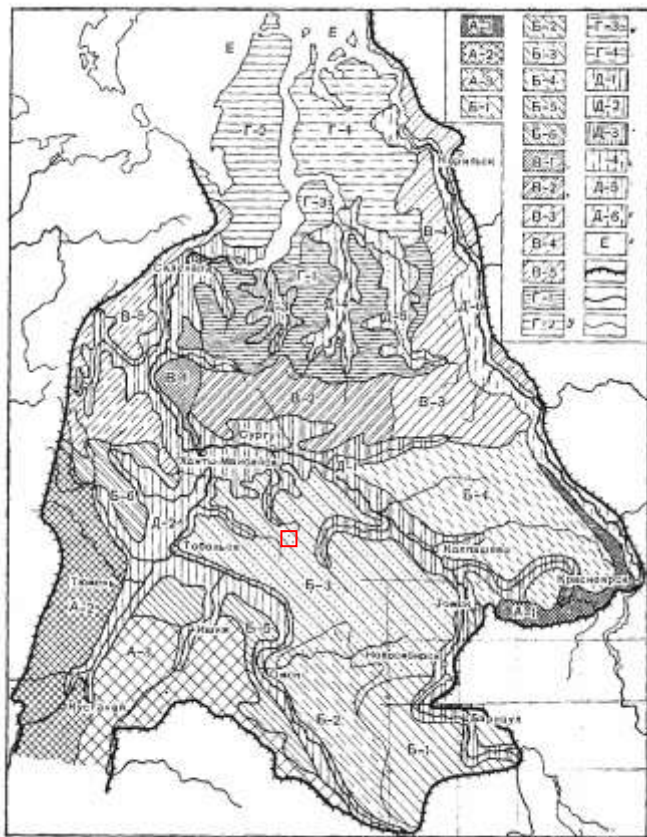
только по характеру рельефа, а с учетом всех этих факторов. При этом в основу выделения инженерно-геологических областей первого порядка должен быть положен анализ геологического развития региона в неотектоническое время, который показывает, что на разных подэтапах развития существовали крупные геологические структуры, определившие, совместно с палеогеографическими условиями, современное геологическое строение и геоморфологические особенности больших территорий. Переход от одного подэтапа к другому знаменуется изменением геологического строения и рельефа на определенной территории [5].

Для территории Западно-Сибирской плиты, с точки зрения особенностей геологического строения поверхностной ее толщи и формирования рельефа, особое значение имеет позднеплиоцен-четвертичный этап. Его три подэтапа явились теми ключевыми моментами в развитии Западно-Сибирской плиты, которые привели к возникновению на ее территории шести инженерно-геологических областей первого порядка [5].

Территория Крапивинского нефтяного месторождения относится к Обь-Иртышской инженерно-геологической области (Б-3) (рис. 1.6.1) [5].

Позднеплиоцен-раннечетвертичный подэтап ознаменовался возникновением большой области пригибания в южной и центральной части Западно-Сибирской плиты, являвшейся областью аккумуляции континентальных осадков (преимущественно озерно-аллювиальных, озерных и аллювиальных) вплоть до среднечетвертичного времени [5].

Область аккумуляции континентальных осадков в позднеплиоцен-раннечетвертичное время является второй инженерно-геологической областью первого порядка; область аккумулятивных и денудационно-аккумулятивных равнин, преимущественно сложенных озерно-аллювиальными верхнеплиоцен-нижнечетвертичными отложениями (область Б). Поверхность этой области слагают глинистые, песчаные и лессовые породы кочковской, федосовской, красnodубровской и других менее распространенных свит. Рельеф имеет различную расчлененность в зависимости от состава пород, приподнятости и наклона равнин и удаленности территории от базиса эрозия. На территории областей А и Б мерзлые породы отсутствуют [5].



Условные обозначения:

А - Область денудационных равнин, сложенных преимущественно дочетвертичными отложениями;

Б - Область аккумулятивных и денудационно-аккумулятивных равнин, сложенных преимущественно озерно-аллювиальными верхнеплиоцено-нижнечетвертичными отложениями;

Б-3 - Обь-Иртышская область развития аккумулятивной равнины, сложенной верхнеплиоцен-среднечетвертичными отложениями;

В - Область аккумулятивных равнин, сложенных преимущественно ледниковыми и водно-ледниковыми среднечетвертичными отложениями;

Г - Область аккумулятивных равнин, сложенных преимущественно морскими средне- и верхнечетвертичными отложениями;

Д - Область крупных речных долин, сложенных аллювиальными

верхнечетвертичными отложениями;

Е - Субмаринная часть Западно-Сибирской плиты.

Рис. 1.6.1. Схема инженерно-геологического районирования Западно-Сибирской плиты (составлена Е.М. Сергеевым и С.Б. Ершовой) [5]

□ – границы района работ

Территория современного Обь-Иртышского междуречья (в пределах Васюганской возвышенности и Тобольского материка) с примыкающие к ней с запада Тобол-Иртышская и Павлодарская, а с востока Вах-Чулымская наклонные равнины испытывали в кочковско-федосовское время дифференцированное пригибание, менее интенсивное, чем Южно-Обская область. Больше того, в северной части этой территории находилась область денудации. В среднечетвертичное время в связи со значительной перестройкой структурно-тектонического плана на большей части территории области в пределах обширных положительных структур образовались междуречные равнины. Области аккумуляции локализовались в сравнительно небольших впадинах и прогибах, к которым были приурочены прадолины Оби и Иртыша. В верхнечетвертичное время в результате расширения области поднятий образовались современные междуречные аккумулятивные равнины, у которых более высокие уровни сложены

отложениями $N^3_2-Q_I$, а более низкие - отложениями Q_{II} . Эти разновозрастные отложения генетически и литологически близки между собой: они представлены озерно-аллювиальными глинами и песками, что позволяет объединять их в пределах одной инженерно-геологической области второго порядка; различия, отмечающиеся у разновозрастных отложений, являются основанием для выделения инженерно-геологических районов. Исходя из этого принципа, легко выделяются три инженерно-геологические области второго порядка: Обь-Иртышская (Б-3), Южная Обь-Енисейская (Б-4) и Тобол-Иртышская (Б-5) [5].

Из этих трех областей Обь-Иртышская инженерно-геологическая область (Б-3) испытывала большее прогибание во время $N^3_2-Q_I$ (но все же в меньшей степени, чем Южно-Обская область), в результате чего мощность глинистых отложений кочковской и федосовской свит на ее территории составляет 30-90 м. Рельеф области плоский, слабо расчлененный, главным образом, вблизи речных долин. Это обстоятельство, а также выход на поверхность глинистых отложений, способствуют большой заболоченности территории области [5].

Заключение

При выполнении дипломного проекта были рассмотрены инженерно-геологические условия района и составлен проект изысканий под строительство участка трассы автодороги к кустовой площадке № 25 на Крапивинском нефтяном месторождении.

В процессе проектирования был сделан обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ, на основе которых дана детальная характеристика природных условий изучаемой территории.

В ходе дипломной работы была дана характеристика инженерно-геологических условий участка работ, построены графики изменчивости свойств по глубине, рассчитаны коэффициенты вариации и выделены инженерно-геологические элементы. Для каждого инженерно-геологического элемента представлены нормативные и расчетные характеристики их физико-механических свойств.

В результате составления проекта были определены граница сферы взаимодействия с геологической средой, составлена расчетная схема и обоснованы данные для расчетов.

В сфере взаимодействия сооружений с геологической средой в соответствии с нормативной документацией и методической литературой и сформулированы задачи проектируемых работ, для решения которых были запроектированы и обоснованы виды и объемы работ.

Сметная стоимость при проектировании участка трассы автодороги на кустовую площадку №25 с учетом НДС равна 8742542,20 (восемь миллионов семьсот сорок две тысячи пятьсот сорок два рубля 20 копеек).

Список литературы:

Фондовая литература

1. Отчет обустройство Крапивинского нефтяного месторождения – Томск. Фонды ТомскНИПИнефть: 2011 г. – 85с.

Опубликованная литература

2. Бондарик Г.К. Методика инженерно-геологических исследований – М.:Недра,1986. – 333с.

3. Гидрогеология СССР. Том XVI. Западно-Сибирская равнина. 1966г.

4. Геология СССР. Том XIV. Западная Сибирь (Алтайский край, Кемерово, Новосибирская, Омская, Томская области). Часть 1 Геологическое описание. М.: Недра, 1967.

5. Земляное полотно автомобильных дорог на слабых грунтах. Евгенийев И. Е., Казарновский В. Д. М.: «Транспорт», 1976. 271 с.

6. Инженерная геология СССР: В 8 т. / Научный совет по инженерной геологии и грунтоведению отделения геологии, геофизики и геохимии АН СССР; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; Гл. ред. Е. М. Сергеев. - М. : Изд-во Московского ун-та, 1976.

7. Ребрик Б.М. Бурение инженерно-геологических скважин – М.: Недра, 1983. – 332с.

8. Свиридов Ю.Ф., Крепша Н.В. Безопасность жизнедеятельности, учебно-методическое пособие, ТПУ, Томск, 2003г.

9. Пояснительная записка к карте четвертичных отложений Томской области масштаба 1:500000 – Томск. ТГРЭ, 1997.

Нормативная литература

10. ГОСТ 25100-11. Грунты. Классификация, 2011;

11. ГОСТ 20522-12. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний, 2012;

12. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов, 2014;

13. ГОСТ 11306-2013. Грунты. Методы определения зольности, 2013;

14. ГОСТ 10650-2013. Грунты. Определение степени разложения,2013;

15. ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы определения характеристик прочности и деформируемости грунтов, 2010;

16. ГОСТ 20276-2012 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости грунтов, 2010;
17. ГОСТ 28622-2012 Грунты. Методы лабораторного определения степени пучинистости, 2012;
18. ГОСТ 5180-2012 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик», 1984;
19. ГОСТ 21123-85 Торф. Термины и определения
20. ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.
21. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
22. ГОСТ 12.4.011-89. ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация, 1989. – 18с.
23. ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Защитное заземление, зануление.
24. ГОСТ 12.1.019-79. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
25. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
26. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования, 1991. – 15с.
27. ГОСТ 12.1.045-84 Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
28. ГОСТ 12.1.006-84 Электромагнитное поле радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля, 1984. – 21с.
29. ГОСТ 12.1.012-90. Вибрационная безопасность. Общие требования, 1990. – 25с.
30. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
31. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (01.01.89).
32. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования, 1991. – 15с.
33. ЕНВиР-И-83. часть 2 Сборник единичных сметных расценок норм времени на инженерно-геологические изыскания – М.:1983.–269с;
34. НПБ 105-03 Нормы пожарной безопасности;
35. Пособие по проектированию земляного полотна автомобильных дорог на слабых грунтах (к СНиП 2.05.02.-85)/СОЮЗДОРНИИ Минтрансстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1989. – 192 с;

36. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
37. СанПин 2.22.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений, 1996. – 45с.
38. СанПиН 2.1.4.1074.2012 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения, 2012;
39. СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения – М.: Министрой России, 1997. – 45с.

40. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение, 1979. – 39с.
41. СН 245-71. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий, 1971. – 35с.
42. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения, 2012;
43. СП 22. 13330.2011 Основания зданий и сооружений. Госстрой СССР – М.: Минстрой России, 2011;
44. СП 126.13330.2012 Геодезические работы в строительстве, 2012;
45. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах, 2014;
46. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги, 2012;
47. СП 115.13330.2012 Геофизика опасных природных воздействий, 2012;
48. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии, 2012;
49. ССН-93. Сборник сметных норм, – М.: 1993;
50. Справочник базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства 1999 г.