

Ордабаев М.К.

АРЫС СУУ САКТАГЫЧЫ ЖАЙГАШКАН ЖЕРДИН ГИДРО-ЭКОЛОГИЯЛЫК
МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Ордабаев М.К.

ГИДРО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТА
АРЫССКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

М.К. Ordabaev

HYDRO-ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SOIL
RESERVOIR ARYS

УДК: 26.22 (043)

Макалада тосмосу жергиликтүү топурактан курулган Арыс суу сактагычынын гидрологиялык жана экологиялык мүнөздөмөсү берилди.

Негизги сөздөр: гидрогеология, гидрология, фильтрлөө коэффициенти, экология, жергиликтүү курулуш материалы, өсүмдүктөр, жаныбарлар.

В статье изложены материалы характеризующие гидрологические и экологические характеристики грунта в местах возведения Арысского водохранилища.

Ключевые слова: гидрогеология, гидрология, коэффициент фильтрации, экология, местные строительные материалы, флора, фауна.

The article describes the materials describing the hydrological and ecological characteristics of the soil in places Arys construction of the reservoir.

Key words: hydrogeology, hydrology filtration coefficient ecology, local building materials, flora, fauna.

Месторасположение плотины и водохранилища приурочено к аллювиальной долине р. Арысь. В долине развит аккумулятивный тип рельефа, основными его формами являются речные террасы, которых в долине р. Арысь и её притоков насчитывается четыре.

Пойма и I-надпойменная терраса развиты в виде полосы, шириной от 50 до 500-600 м. вдоль русла. Высота уступа 0,5-1,5 м над уровнем воды. Вторая надпойменная терраса имеет уступ, высотой до 3,0 м., шириной террасы 1-2 км. Характерным признаком её является исключительно ровная поверхность.

Третья надпойменная терраса резко отделена от современной долины обрывом или крутым уступом, высотой 10-30 м., рельеф слабосхолмленный. Ширина её достигает нескольких десятков километров на водоразделах рек Арысь-Бадам, Арысь-Бугунь.

Четвертая надпойменная терраса распространена в восточной части района на правом берегу долины на водоразделе рек Арысь-Боролдай, уступ террасы большей частью сглажен и в рельефе плохо выражен.

Абсолютные отметки поверхности в районе водохранилища изменяются от 426 до 308 м. Общее

понижение рельефа с востока на запад с уклоном 0,003.

В геологическом строении района принимает участие комплекс пород от верхнемеловых до современных четвертичных отложений.

Олигоцен-миоценовые отложения в районе водохранилища залегает на глубине более 80 м и скважинами не вскрыты.

Плиоцен – нижнечетвертичные отложения залегают под толщей четвертичных отложений на глубине от 8 до 55 м. и представлены глинами, плотными мергелеподобными суглинками светло-коричневого цвета, галечниками с суглинистым заполнителем, конгломератами общей мощностью до 80 м.

В составе нижнечетвертичных отложений преобладают лессовидные суглинки и супеси. Лессовидные суглинки покрывают на северо-востоке района меловые отложения и вместе с последними представляют собой IV надпойменную террасу.

Мощность суглинков изменяется от 8 до 80 м.

Среднечетвертичные аллювиальные отложения распространены на водоразделах в пределах III террасы. Эти отложения представлены лессовидными суглинками мощностью 33-50 м, и в основании разреза - галечниками с супесчаным заполнителем (5-40 м).

Верхнечетвертичные аллювиальные отложения распространены в долине р. Арысь, где ими сложена вторая надпойменная терраса. Отложения сложены галечниками с песчаногравийным заполнителем, перекрытыми лессовидными суглинками мощностью 3-10 м. Мощность галечников в долине р. Арысь 5-10 м, а в долине р. Боролдай - 8-15 м.

Современные аллювиальные отложения распространены в пойме и на I надпойменной террасе реки Арысь, представлены галечниками и валунно-галечниками с песчаным заполнителем. Галечники I террасы перекрыты суглинками мощностью 0,5-1,1 м.

Подземные воды распространены повсеместно в отложениях всех террас в районе створа плотины и чаши водохранилища (кроме как на водоразделе р. Арысь и р. Боролдай, где отложения III террасы безводны). Водовмещающими породами являются галечники с песчаным заполнителем на I и II террасах и галечники с супесчаным заполнителем на III

террасе. Глины неоген-нижнечетвертичных и верхнемеловых отложений являются региональным водоупором для водоносных горизонтов четвертичных отложений. Водоносные горизонты четвертичных отложений не изолированы водоупором и имеют между собой тесную гидравлическую связь, и образуют единый ниток грунтового типа. Глубина залегания уровня грунтовых вод колеблется от 0,5-0,7 м на пойме и I надпойменной террасе до 3-6 м на II террасе. Грунтовые воды пресные с минерализацией 0,4...0,5 г/л, не агрессивные к бетонам.

Коэффициент фильтрации галечников с песчаным заполнителем I и II террасе изменяется от 58 до

140 м/сут, с супесчано-суглинистым заполнителем от 50,8 до 57,5 м/сут.

Среднее значение коэффициента фильтрации для галечников низких террас составляет 96,7 м/сут, для высоких - 53 м/сут. Водоотдача галечников с песчаным заполнителем колеблется в пределах 0,19-0,21, коэффициент фильтрации лессовидных грунтов изменяется от 0,2 до 0,7 м/сут.

Нормативные и расчетные характеристики физико-механических свойств грунтов представлены в таблице 1.

Таблице 1 - Нормативные и расчетные характеристики физико-механических свойств грунтов.

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм	Наименование грунтов и их возраст		
			Суглинок лессовидный α_{QII}	Суглинок лессовидный α_{QII}	Глина K_2 и N_2-Q_1
1	2	3	4	5	6
1	Граница текучести	д.е.	0,29	0,27	0,38
2	Граница раскатывания	д.е.	0,19	0,18	0,20
3	Число пластичности	д.е.	0,10	0,09	0,18
4	Плотность частиц грунта	г/см ³	2,69	2,68	2,71
5	Плотность грунта	г/см ³	1,77	1,59	2,19
6	Плотность сухого грунта	г/см ³	1,56	1,48	1,94
7	Пористость	%	36,3	44,81	28,04
8	Коэффициент пористости	д.е.	0,667	0,82	0,40
9	Естественная влажность	д.е.	0,13	0,07	0,13
10	Степень влажности	д.е.	0,49	0,25	0,9
11	Консистенция $v\%$,	д.е.	-0,6	-1,2	-0,4
12	Относительная просадочность				
	при $P_{быт}$		0,03	0,018	-
	при 2 кг/см ²		0,013	0,047	
	при 4 кг/см ²		0,026	0,075	
	при 6 кг/см ²		0,031	0,059	
	при 8 кг/см ²		0,036	0,073	
13	Относительное сжатие при естественной влажности	кг/см ²	0,016	0,016	
	при водонасыщении	кг/см ²	0,04	0,07	
14	Угол внутреннего трения (при водонасыщении)	град	25	21	
	Сцепления (при водонасыщении)	кг/см ²	0,1	0,09	
15	Модуль деформации при естественной влажности	кг/см ²	132,6	135,5	-
	при водонасыщении	кг/см ²	60,0	62,5	500
16	Коэффициент фильтрации	м/сут	0,2	0,67	0,001
17	Коэффициент Пуассона		0,33	0,35	0,25

Примечание: Для угла внутреннего трения, сцепления и модуля деформации приведены расчетные характеристики при доверительной вероятности 0,95, для остальных показателей даны нормативные характеристики.

Профильный разрез по оси плотины приведен на рисунке 1.

Бассейн реки Арысь расположен между хребтами Таласский Алатау и Каратау. На седловине между названными горными хребтами на высоте около 1500 м, с родника берет свое начало р. Арысь. Здесь и ниже целая система родников, веером стекающих со склонов Таласского Алатау и Каратау, соединяясь, образуют её верховья. Далее вниз, принимая притоки р. Арысь, увеличиваясь, направляется на запад, до устья своего правого притока - р. Боролдай, откуда река направляется на юго-запад, делает крутую петлю на юг близ ж/д станции Арысь, а затем, изменив направление на северо-западное, сохраняет его почти до устья. В предустьевой части р. Арысь поворачивает на юг и впадает в р. Сырдарью.

Длина р. Арысь от истока до устья составляет 378 км, площадь бассейна реки составляет 14900 км².

Для характеристики режима р. Арысь в предполагаемом створе строительства плотины Арысского водохранилища использованы материалы наблюдений по постам Гидрометслужбы, так и Минмелиоводхоза. Так как период действия этих постов незначителен, поэтому для получения расчетных гидрологических характеристик реки привлекались створы аналоги. Кроме того, имеющиеся материалы наблюдений как по опорным створам, так и по створам - аналогам характеризуют не естественный

режим реки, а бытовой, то есть искаженный потреблением воды на орошение. В связи с этим возникла необходимость в восстановлении естественного режима р. Арысь в расчетных створах с привлечением обширного материала за многолетний период.

В качестве опорного створа выбран гидропост р. Арысь клх. Жусансай, расположенный на расстоянии от устья 240 км, площадью водосбора 4080 км².

Нормы стока реки Арысь в расчетном створе составляет 44,2 м³/сек. Коэффициент вариации $C_v = 0,19$, коэффициент асимметрии $C_s = 1,25$. Среднее многолетнее и расчетное распределение стока по месяцам р. Арысь - клх Жусансай, Боролдай и суммарное р.Арысь+Боролдай (соответствующей году расчетной обеспеченности стока р. Арысь).

Свободный сток реки Арысь в створе плотины, Боролдай и суммарное р. Арысь+Боролдай (соответствующей году расчетной обеспеченности стока р. Арысь) с учетом возвратных вод.

Максимальные расходы воды на р. Арысь в створе поста Жусансай ежегодно наблюдаются в период весеннего половодья и имеют в большинстве случаев смешанное происхождение, образуясь наложением дождевых вод на расходы, сформированные тальми водами. Даты прохождения наибольших расходов воды обычно приходится на март-апрель, но бывают как на февраль, так и на май.

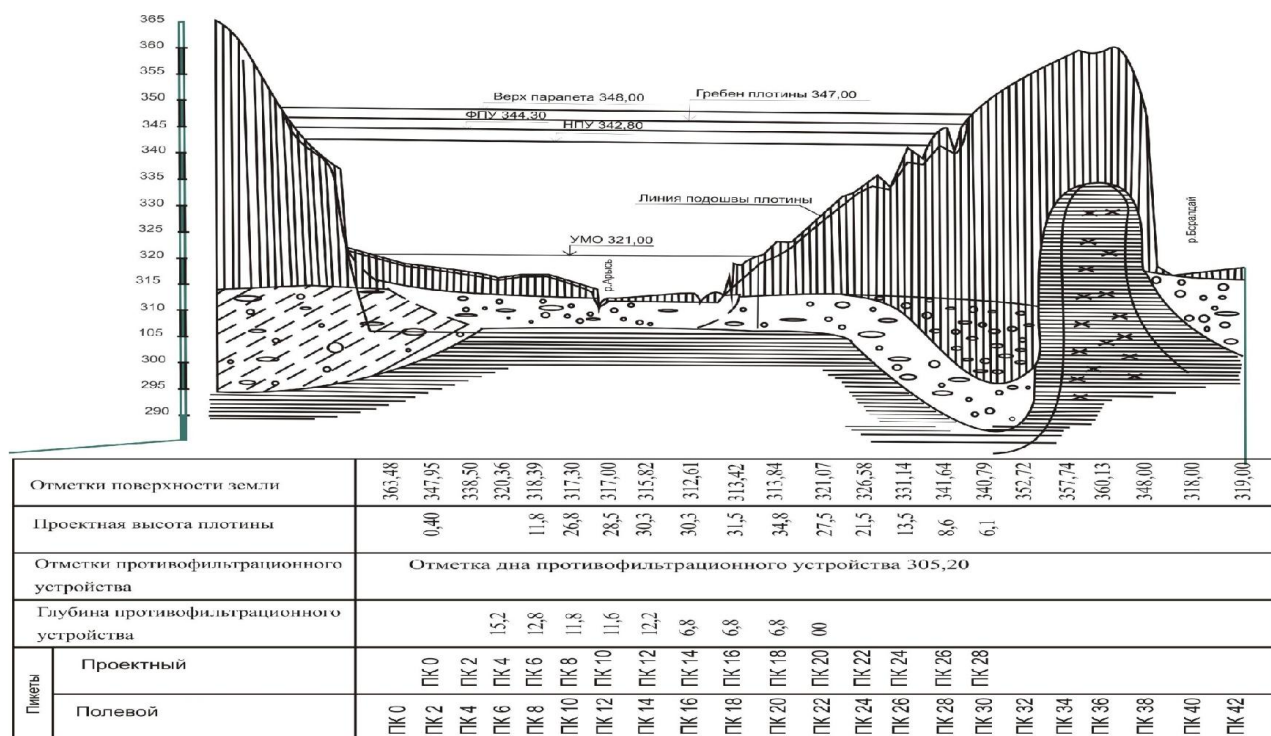


Рисунок 1. Продольный разрез по оси плотины.

Максимальные расходы и объемы паводка различной обеспеченности:

$Q_{1\%} - 408 \text{ м}^3/\text{с}$, $W_{1\%} - 28,6 \text{ млн.м}^3$;

$Q_{0,1\%} - 806 \text{ м}^3/\text{с}$, $W_{0,1\%} - 56,4 \text{ млн.м}^3$;

Максимальные расходы половодья различной обеспеченности: $Q_{1\%} - 400 \text{ м}^3/\text{с}$; $Q_{0,1\%} - 551 \text{ м}^3/\text{с}$
 $W_{0,1\%} - 2,31 \text{ млрд. м}^3$;

Сток взвешенных наносов составляет 561 тыс. тонн в год, а влекомых наносов 112 тыс. тонн в год.

Результаты исследования почвенно-плодородного слоя по чаше Арысского водохранилища.

Для определения мощности плодородного слоя в чаше водохранилища использованы данные почвенных исследований, произведенных на данной территории. Почвенный покров обследуемой территории представлен сероземами обыкновенными, логово-сероземами, пойменно-луговыми и лугово-болотными почвами.

В чаше водохранилища не подлежат снятию почвенного плодородного слоя галечниковые отложения и пойменные супесчаные почвы. На остальных

землях необходимо снимать плодородный слой различной мощности. Сероземы обыкновенные содержат гумуса в слое (0-18-20 см) 1,0-1,5%, с глубиной его количество резко уменьшается. Поэтому мощность снятия плодородного слоя не превышает 30 см. На логово - сероземных почвах мощность снятия плодородного слоя можно увеличить до 35 см, т.к. глубина гумусовых горизонтов достигает 55-65 см. Содержание гумуса в верхних горизонтах (слой 0-20см) составляет 1,5-2,0% уменьшающееся на глубине 30-40 см до 0,7-0,8%. На пойменно-луговых почвах срезки достигают 40 см. Пойменные логово-болотные почвы характеризуются маломощным гумусовым профилем - 30-35 см. Глубже отмечается наличие сизых и ржавых пятен железа. Поэтому на этих почвах снятию подлежит слой мощностью с 20 см.

Экспериментально рассчитанные расчетные распределения естественного восстановленного стока по месяцам р. Арысь и р. Боралдай в таблице 10, отдельно для р. Боралдай представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Свободный сток р. Арысь и Боралдай с учетом возвратных вод.

Месяцы	Обеспеченность	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год (сумма)
р. Арысь														
Свободный сток р.Арысь в створе плотины учетом розворотных вод, млн.м ³	85%	86,37	84,59	104,22	84,84	58,51	22,19	23,71	34,26	47,89	50,83	62,52	73,80	733,73
	90%	91,20	98,25	100,74	90,98	49,35	8,39	8,95	25,34	43,18	56,41	66,72	81,59	721,10
	95%	85,74	92,42	94,40	84,48	43,83	3,78	4,62	21,14	38,99	51,89	61,99	76,38	659,64
р. Боралдай														
Свободный сток р.Боралдай соответствующей году расчетной обеспеченности стока р.Арысь млн.м ³	85%	16,05	24,48	64,86	38,53	19,26	7,82	2,28	2,44	4,21	5,38	6,11	9,80	201,21
	90%	15,36	30,12	50,95	45,19	15,01	4,48	-0,37	0,29	0,90	3,24	2,37	11,23	178,77
	95%	16,19	30,45	50,53	45,05	15,74	5,35	0,58	1,23	1,93	4,27	3,47	12,14	186,94
Суммарный свободный сток р.Арысь + р.Боралдай	85%	102,42	109,07	169,08	123,37	77,76	30,01	25,99	36,70	52,10	56,20	68,62	83,60	934,94
	90%	106,56	128,37	151,69	136,17	64,36	12,87	8,57	25,63	44,09	59,65	69,09	92,82	899,87
	95%	101,93	122,86	144,94	129,53	59,57	9,13	5,20	22,36	40,92	56,16	65,46	88,52	846,58

Литература:

1. Донской В.М. Механизация земляных работ малых объемов. - Л., 1976. - 160 с.
2. Вильман Ю.А. Механизация работ в сельском строительстве. - М., 1982. - 208 с.
3. Беляков Ю.И., Левинзон А.Л., Земляные работы. - М., 1983. - 176 с.
4. Недорезов И.А. Интенсификация рабочих органов землеройных машин. - М., 1979. - 50 с.
5. Токар Н.И., Заверуха А.Н. Повышение эффективности производства малообъемных строительных работ бульдозерами с подвижными секциями, установленными в пазах отвала. - Брянск, 2008. - 113 с.
6. Касымбеков Ж.К., Шотанов С.И., Абдигалиев М.А., Жусип Т.С. Влияние угла установки отвала в плане и дополнительного ножа на эффективность работы бульдозера с поворотным отвалом// Вестник КазНТУ имени К. Сатпаева. - Алматы, 2010. - 73 с.
7. Кравцов Э.А. Интенсификация рабочих процессов землеройных машин. - М., МАДИ, 1988. - 91 с.

Рецензент: д.т.н. Логинов Г.И.