

12453

620.1

418

Т Р У Д Ы

Средне-азиатского Научно-исследовательского
Института Иригации

Выпуск 32

Н. И. Царев и И. И. Горбенко

ИССЛЕДОВАНИЯ СРЕДНЕ-АЗИАТСКОЙ ДРЕВЕСИНЫ

САНИИРИ

Ташкент 1934

До пользования книгой просьба произвести следующие исправления:

Страница	Строка		Напечатано	Следует читать
	сверху	снизу		
4	7	—	773	873
—	—	14	тургана	турэнга
6	—	19	сжатие боковое	сжатие осевое
—	—	17	манометра	манометра
9	23	—	от 1200 кг	от 620 кг
14	—	11	широкой короной	широкой кроной
16	—	29	защиты полос	защитных полос
—	—	4	теске кривизны	стеске кривизны

ПРОВ. 1951 г. ✓

Т Р У Д Ы

Средне-азиатского Научно-исследовательского
Института Ирригации

Выпуск 32

620.1

620.1

4 18 Н. И. Царев и И. И. Горбенко

12453

ИССЛЕДОВАНИЯ СРЕДНЕ-АЗИАТСКОЙ ДРЕВЕСИНЫ

БИБЛИОТЕКА
Ср.-Аз. Научно-Исследов.
Ин-та Ирригации
(СНИИРИ)
Ташкент, Песчаная 22.

С

САНИИРИ

Ташкент 1934

ОБРАБОТАНО

Предисловие

Средне-азиатский научно-исследовательский институт ирригации (САНИИРИ) приступил к изучению механических и физических свойств местной древесины с 1 июля 1931 года.

Целью изучения было изыскать возможность замены в ирригационном строительстве Средней Азии дорого стоящего завозного строевого леса местной древесиной. Исследования были произведены по заданию бывшего Средне-азиатского хлопкового объединения (САХО), предполагавшего наличие в Средней Азии достаточных запасов местного леса.

При первом же ознакомлении с качествами и запасами местных лесоматериалов выяснилось, что несмотря на повсеместность распространения некоторых из них, запасы их в общем очень ограничены, в некоторых же случаях, даже и при наличии достаточных запасов, таковые все же не могут быть широко использованы в ирригационном строительстве.

В качестве примера можно указать на дикорастущую арчу. Арчевые заросли являются защитными, находятся под охраной закона; древесина арчи слишком мягка, высоко ценится в карандашном производстве и с большей выгодой может быть использована в промышленности, чем для ирригации.

Поэтому в программу исследований САНИИРИ вошли не только те породы, которые имеют значение в ирригации в данный момент, но и те, которые заслуживают изучения в целях их широкого разведения.

В общем САНИИРИ подвергнул анализу древесину 53 деревьев 24 местных и экзотических пород.

Полученные в результате проведенных исследований предварительные данные о физико-механических свойствах древесины некоторых из этих изученных пород, рекомендуемых для предстоящих насаждений, приводятся в настоящей работе.

Для краткости изложения условимся под названием „леса“ подразумевать в Средней Азии все дикорастущие и кустарниковые породы, как бы мало ни соответствовали они по форме и составу понятию леса, растущего в северных районах.

В Средней Азии наиболее близко подходят к этому понятию заросли арчи и ели в ущельях и на склонах гор и изредка на равнинных плато. Заросли эти обычно более или менее изрежены и прерываются отдельными скалистыми обнажениями, горными реками и оврагами.

Заросли на островах и в поймах рек известны под названием тугайных лесов. Чаще всего они занимают небольшие отдельные от 1—5—10 гектаров площади и имеют очень пестрый состав по возрасту и по породам.

Заросли пустынных райсов — саксаул, черкез, кандым, по обширности площадей произрастания могут быть подведены под понятие „леса“.

I. Запасы леса

Площади в тысячах гектаров¹

Наименование республик	Горные	Тугайные	Пустынные	Итого
Узбекистан	673	38	162	773
Таджикистан	1058	63	62	1183
Туркменистан	656	127	8662	9445
Киргизстан	1020	155	—	1175
ККА Область	—	243	4421	4664
Всего	3407	626	13307	17340

Древесная и кустарниковая растительность Средней Азии довольно разнообразна, в ней насчитывают 464 вида, из них 95 видов деревьев, 321 вид кустарников и полукустарников — песколюбов, и 46 полукустарников — солелюбов.

Наиболее распространенными являются следующие:

1. Горные дикорастущие

Арча, ель, пихта, унаби (зизифус), грецкий орех, клен, ясень, береза, яблоня, миндаль, аса-муса, фисташка, боярышник.

2. Тугайные дикорастущие

Тургана, джида, ветла, гребенщик.

3. Песчано-пустынные дикорастущие

Саксаул, кандым, черкез, гребенщик, акация песчаная.

4. Долинные искусственные насаждения

Тал (верба), тополь, [кайрагач, шелковица (тут), чинар. Акация белая, клен.

Мало распространенные

Каштан конский, ива плакучая, гледичия, маклюра, ясень, туя, катальпа, дуб, орех грецкий, липа.

Редко встречающиеся

Ольха, софора, береза, ель, пихта, сосна и другие.

Кроме перечисленных пород хозяйственного и декоративного значения, в оазисах разводится множество фруктовых деревьев и кустар-

¹ Цифры взяты от САЦЛОСА.

ников, главнейшие из них яблоня, груша, айва, черешня, вишня, слива, персик, абрикос (урюк), инжир, кизил, виноград, гранаты и друг.

II. Заготовка образцов

Как уже отмечалось выше, материалом для изучения послужила древесина 53 стволов деревьев долинных искусственных насаждений и высокогорных дикорастущих.

Ниже приводятся их узбекские, русские и ботанические названия,

Долинные искусственные насаждения

Tikan daraxt	1. Акация белая	<i>Robinia pseudoacacia</i>
Aq tut	2. Шелковица белая	<i>Morus alba</i>
Dub	3. Дуб	<i>Quercus pedunculata</i>
Oruk	4. Абрикос	<i>Prunus armeniaca</i>
Savur arca	5. Туя	<i>Thuja orientalis</i>
Dala klen	6. Клен полевой	<i>Acer campestre</i>
Kok terak (salincaq)	7. Тополь зеленый развесистый	<i>Populus Bachoffeni</i>
Qajraqac	8. Кайрагач обыкновенный	<i>Ulmus campestre</i>
Cinar	9. Чинар	<i>Platanus orientalis</i>
Janqraq	10. Орех грецкий	<i>Juqlans fallax</i>
Sassiq daraxt	11. Айлантус	<i>Ailanthus glandulosa</i>
Kok terak (piram)	12. Тополь зеленый пирамидальный	<i>Populus Bachoffoni</i> <i>V. Pyramidalis</i>
Maçnun tal	13. Ива плакучая	<i>Salix babylonica</i>
Tuxmak	14. Софора японская	<i>Sophora japonica</i>
Orus janqraq	15. Каштан конский	<i>Aesculus hippocastanum</i>
Qaraqaj	16. Сосна крымская	<i>Pinus laricio</i>

Горные искусственные насаждения

Dub	17. Дуб	<i>Quercus pedunculata</i>
Jasen	18. Ясень американский	<i>Fraxinus pubescens</i>
Janqraq	19. Орех грецкий	<i>Juqlans fallax</i>
Tikan daraxt	20. Акация белая	<i>Robinia pseudoacacia</i>

Горные дикорастущие деревья

Tijanşan arcasi	21. Ель тяньшаньская	<i>Picea tianschanica</i>
Arca savur	22. Арча-саур	<i>Juniperus semiglobosa</i>
Arca qizil	23. Арча-кизыл	<i>Juniperus serawshanica</i>
Arca oruk	24. Арча урюк	<i>Juniperus turkestanica</i>

При исследовании испытанию подвергался вырез (кряж) длиной в 1,3 м, бравшийся из средней строевой части дерева, считая от основания до разветвления, делающего дальнейшую часть ствола негодной для прямых сортментов леса.

Кряжи распиливались на бруски сечением 8×8 см, которые выдерживались в сухом проветриваемом помещении в течение 2—3 месяцев, после чего из этих брусков изготавливались подлежащие испытанию образцы:

а) Бруски $7 \times 7 \times 14$ см по 3 шт. от каждого дерева для определения физических свойств (влажность, коробление, усыхание, объемный вес);

б) Кубики $7 \times 7 \times 7$ см по 18 штук от каждого дерева для изучения временного сопротивления на осевое сжатие и радиальное и тангенциальное смятие;

в) Бруски $7 \times 7 \times 120$ см по 3 шт. для изучения временного сопротивления статическому изгибу;

г) Восьмерки по 6—12 штук от каждого дерева, с площадью отрыва (скалывание) 4 кв. см;

д) Кольца по 6—12 шт. с площадью скалывания 4 кв. см;

е) Подковы, то же по 6—12 штук с площадью скалывания в 4 кв. см;

ж) Рогатки, то же по 6—12 штук на раскалывание;

з) Бруски от 18 деревьев по 3 штуки от каждого дерева, для испытания гнилостойкости.

III. Испытание образцов

А. Механические свойства

Испытания на временные сопротивления механическим воздействиям производились на 60-тонном гидравлическом прессе системы Амслера в следующих видах:

1. Сжатие боковое вдоль волокон

Кубик размером $7 \times 7 \times 7$ см подвергался сжатию вдоль волокон до разрушения, отчетливо отмечаемого стрелкой монометра.

Нагрузка производилась со скоростью 20—25 кг в минуту на один квадратный сантиметр.

Разрушающее напряжение D_k при некоторой влажности $K\%$ подсчитывалось по следующей формуле

$$D_k = \frac{P_{\max}}{a \cdot b} \text{ кг см}^2$$

где $P_{\max}$ — максимальная нагрузка в килограммах;

a и b — размеры поперечного сечения образца в сантиметрах.

Разрушающее напряжение D_{15} при влажности 15% подсчитывалось по формуле

$$D_{15} = D_k [1 + \alpha (K - 15)]$$

где K — влажность в процентах;

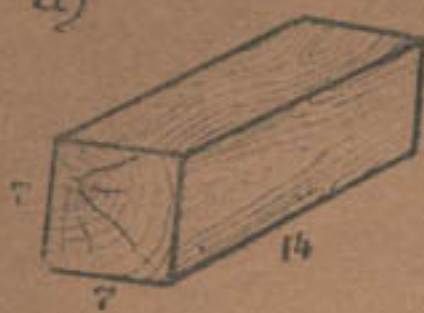
α — коэффициент, равный $0,04^1$.

2 и 3. Смятие радиальное и тангенциальное

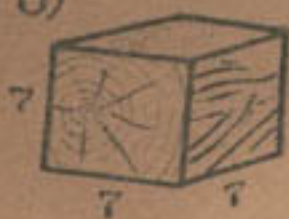
Производились теми же методами, как и сжатие, с той лишь разницей, что момент разрушения образца при сжатии выявлялся вполне

¹ Деревянные конструкции и сооружения Г. У.

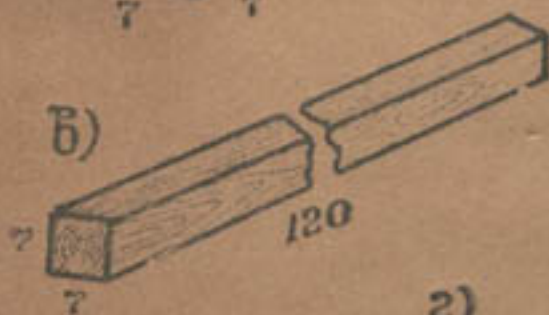
a)



б)



в)



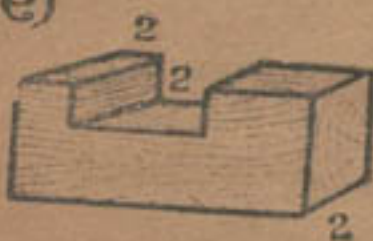
г)



д)



е)



ж)



з)



отчетливо по показаниям манометра, момент же разрушения при смятии выявлялся менее точно. На основании опытов САНИИРИ, последний определяется в пределах смятия образца до размеров около $\frac{1}{12}$ его первоначальной высоты.

Немедленно по испытании на сжатие и смятие образцы взвешивались и закладывались в бьюксах в термостат до полного высушивания при температуре 95°C , после чего определялся процент влажности (см. ниже).

4. Изгиб статический в тангенциальном направлении

Для испытания древесины на изгиб, изготавливались бруски размером $7 \times 7 \times 120$ см. Брусок укладывался на расположенные на расстоянии 100 см одна от другой опоры 60-тонного пресса Амслера в тангенциальном направлении и нажимом по середине приводился к разрушению.

Разрушающее напряжение B_x при некоторой влажности $K\%$ подсчитывалось по следующей формуле

$$B_x = \frac{1,5 P_{\max} \cdot l}{b \cdot h^2} \text{ кг см}^2$$

где $P_{\max}$ — максимальная нагрузка в килограммах;

l — расстояние между опорами в сантиметрах;

h — высота образцов в сантиметрах;

b — ширина образца в сантиметрах.

Разрушающее напряжение B_{15} при влажности 15% подсчитывалось по формуле

$$B_{15} = B_x [1 + \beta (K - 15)] \text{ кг см}^2$$

где K — влажность в процентах;

β — коэффициент, равный 0,03¹.

5. Скалывание

Этот вид испытания производится на разрывном аппарате Михаэлиса, в конструкцию которого введено добавочное приспособление в виде двух стержней в концах подков, охватывающих испытуемый предмет.

Образцы изготавливались в форме восьмерки и в форме кольца, с расположением волокон перпендикулярно растягивающей силе аппаратов.

Разрушающее напряжение при некоторой влажности $K\%$ подсчитывалось по следующим формулам

Для восьмерки

$$S_x = \frac{P_{\max}}{a \cdot b} 50 \text{ кг см}^2$$

Для кольца

$$S_x = \frac{P_{\max}}{2a \cdot b} 50 \text{ кг см}^2$$

где $P_{\max}$ — разрушающая нагрузка в килограммах;

a и b — размеры площади скалывания в сантиметрах.

¹ Деревянные конструкции и сооружения Г. У.

² 50 — отношение плеч рычагов аппарата Михаэлиса.

В обоих случаях результаты получались сравнительно близкие.
Разрушающее напряжение S_{15} при влажности 15% подсчитывалось по формуле

$$S_{15} = S_k [1 + \nu (K - 15)]$$

где K — влажность в процентах;
 ν — коэффициент, равный 0,03¹.

6. Раскалывание

Образцы применялись в форме равноплечей рогатки. Образец приводился к разрушению растяжением плеч до раскалывания основания. Разрушающее напряжение при некоторой влажности подсчитывалось по следующей формуле

$$\sigma_k = \frac{P_{\max}}{F} + \frac{Pl}{w} \text{ кг см}^2$$

где $P_{\max}$ — разрушающая нагрузка в килограммах;
 F — площадь раскалывания в см²;
 w — момент сопротивления в см³;
 l — расстояние от точки приложения силы до середины площади раскалывания в см.

Приведение к 15% влажности сделано по предыдущему.

Б. Физические свойства

1. Влажность

Для определения влажности кубиков, испытанных на сжатие и смятие, таковые немедленно после испытания раскладывались в бьюксы, взвешивались и помещались в сушильный шкаф Абати. По высушивании при температуре 90—95° до постоянного веса определялся процент влажности по следующей формуле:

$$K = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_2} 100 \%$$

(влажность по весу, выраженная в процентах)

где Q_1 — вес до высушивания;

Q_2 — вес после высушивания до постоянного веса.

Для определения влажности брусков, испытанных на изгиб, отрезались вблизи места излома 2 кубика размером 7 × 7 × 7 см, которые высушивались по предыдущему.

2. Объемный вес и усадка древесины

При усыхании по длине волокна в радиальном и тангенциальном направлениях объемный вес и усадка древесины определялись следующим образом.

Призмы размерами 7 × 7 × 14 см и меньших размеров в зависимости от наличия древесины тщательно измерялись штангенциркулем по длине, ширине и высоте с точностью до 0,1 мм. Точки приложения ножек штангенциркуля отмечались карандашом.

¹ Деревянные конструкции и сооружения Г. У.

После взвешивания призм с точностью до 0,01 г определялся их объемный вес и затем их помещали в сушильный шкаф Абати.

По высушивании до постоянного веса производились вновь обмеры, определялся объемный вес всего образца и уменьшение размеров длины, ширины и высоты против первоначальных размеров.

По этим данным подсчитывался процент усадки в трех направлениях и объемный вес образца.

IV. Результаты испытаний

В результате испытаний получен цифровой материал, характеризующий относительные физико-механические свойства той или иной древесины.

В таблице 1 показаны данные, полученные по программе и методу исследования, принятым в САНИИРИ, при испытаниях на сжатие, смятие и изгиб крупных образцов на 60-тонном гидравлическом прессе Амслера.

В таблице приведены данные испытаний древесины в ее воздушно-сухом состоянии при влажности от 9 до 23%, по основным видам испытаний на сжатие, смятие и изгиб и от 9 до 32% влажности на прочие виды испытаний.

Параллельно показаны данные, приведенные к 15% влажности. (См. табл. на след. стр.).

Расположение пород деревьев в столбце таблицы сделано в нисходящем порядке по прочности на сжатие, начиная от 1200 кг на квадратный сантиметр — акация белая, и кончая 256 кг на квадратный сантиметр — арча, при некоторой влажности древесины в процентах.

По приведении же к 15% влажности, этот нисходящий порядок несколько нарушается, что видно из сравнения параллельных столбцов.

Для характеристики приводятся данные испытаний на сжатие и изгиб по некоторым видам деревьев по Бауману и Нордлингеру. (См. табл. 2).

Из рассмотрения таблицы замечаем, что цифры САНИИРИ наиболее близки к таковым Нордлингера и в большинстве укладываются в рамки предельных цифр по Бауману, однако, в общем дают иные показатели временных сопротивлений, не дающие возможности уверенного сравнения данных исследования за разные периоды времени и в разных условиях произрастания деревьев.

Для практического пользования приводится таблица 3, в которой показаны средние выводы по испытанию древесины в обычном виде в средне-азиатских условиях в воздушно-сухом состоянии. (См. табл. на стр. 14).

В этой же таблице, кроме механического сопротивления, приведены данные об усадке в процентах по длине и поперек волокна и объемный вес сухой древесины.

Рассматривая таблицу, замечаем, что расположению древесины в нисходящем порядке на сжатие более или менее соответствуют данные испытаний на изгиб и данные объемного веса, что указывает на то, что между сопротивлением на сжатие и изгиб и между объемным весом существует некоторое правильное соотношение, — чем древесина крепче, тем она и тяжелее.

По прочим видам испытаний не улавливается никакой закономерности, в некоторых случаях наблюдаются нарушения ее, так, например, первая по крепости на сжатие белая акация при испытании на смятие дает почти равные результаты с самым мягким деревом — арчей, 166 и

Временное сопротивление древесины в килограммах на квадратный сантиметр, испытанной САНИИРИ в воздушно-сухом состоянии
Таблица 1

Порода деревьев	Сжатие			Смятие					Изгиб			Раскалывание					
	% влажности	Сопротивление	Сопрот. к 15% наж.	% влажности	Сопрот. по радиусу	Сопрот. к 15% по рад.	% влажности	Сопрот. прив. к 15% по танг.	% влажности	Сопротивл.	Сопрот. прив. к 15% наж.	% влажности	По рад.	Сопрот. к 15% наж. по рад.	По танг.	Прив. к 15% наж. по танг.	
Акация белая	15	620	620	13	158	145	12	175	154	16	1200	1224	14	82	79	95	91
Шелковица белая	10	593	474	10	284	227	13	263	242	16	637	650	13	85	79	119	109
Дуб летний	12	490	431	12	182	160	12	140	123	12	800	752	12	69	61	95	84
Абрикос (урюк)	17	489	518	16	351	365	16	324	387	16	728	742	16	82	85	93	97
Туя (биота)	15	457	457	13	293	269	12	241	212	12	524	483	12	84	30	48	42
Клен полевой	11	455	382	11	276	484	11	873	733	11	650	598	11	84	70	130	109
Тополь жел. разн.	10	417	334	9	163	124	12	144	127	14	589	559	13	41	38	63	58
Софора японская	17	395	427	16	257	267	19	198	230	32	858	1150	32	91	153	125	210
Ель тяньшан.	17	370	400	14	99	95	23	64	84	22	493	568	20	37	44	37	44
Кайрагач (джун)	13	365	336	13	238	219	12	143	126	13	588	564	28	71	108	109	166
Чинар (платан)	12	360	317	11	230	193	11	327	275	15	512	512	25	61	85	135	189
Орех грецкий	18	350	392	10	252	202	13	335	308	20	609	670	30	75	120	110	176
Айлантус	12	345	304	12	263	231	12	257	226	19	459	496	10	61	49	76	61
Тополь жел. пир.	14	329	316	14	82	79	14	71	68	22	361	411	14	26	25	44	42
Ива плакучая	10	309	247	10	123	98	10	104	83	10	463	417	10	48	38	57	46
Каштан конский	9	307	233	9	167	127	9	180	137	9	340	299	9	84	64	90	68
Сосна крымская	12	293	258	11	61	51	11	61	51	14	432	423	12	28	25	45	40
Арча многоплодная	19	256	297	16	170	177	15	101	101	19	322	348	31	22	36	38	62

Порода деревьев	Скалывание				Отрыв от волокон				Разрыв кольца				Условия орошения	Дим. в м на вы- соте 100 см	Высота дерева (в м)	Ход роста	
	По рад.	Прин. к 15% влаж. по рад.	По рад.	Прин. к 15% по танг.	По рад.	Прин. к 15% по рад.	По танг.	Прин. к 15% по танг.	По рад.	Прин. к 15% по рад.	По танг.	Прин. к 15% по танг.					
Акация белая	76	73	107	103	76	73	89	85	72	69	85	82	21—47	Нормальн. орошение	0,30	10	Буйный в мол.
Шелковица белая	55	50	76	70	54	50	92	85	82	48	97	89	25—34	Орошение в мол. возр.	0,40	8,5	медленный
Дуб летний	93	82	102	90	64	56	92	81	75	66	78	69	18	Нормальн. орошение	0,40	10	средний
Абрикос (урюк)	38	37	65	67	51	53	89	92	44	46	92	97	36	Орошение в мол. возр.	0,50	8	средний
Туя (биота)	51	45	51	45	33	29	50	44	36	32	34	30	30	Орошение в мол. возр.	0,19	10	медленный
Клен полевой	69	58	84	70	88	74	130	109	60	50	162	136	25	Нормальн. орошение	0,28	9	средний
Тополь зел. разн.	60	55	67	62	46	42	68	52	40	37	57	52	20	Редк. период. орош.	0,45	6	буйный
Софора японск.	91	153	111	186	53	89	100	168	54	91	82	138	11—24	Нормальн. орошение	0,37	8	медленный
Ель тяньшан.	43	52	40	48	27	32	37	44	26	31	28	34	40	Без искус. орошения	0,35	8	медленный
Кайрагач (джун)	55	83	64	87	46	70	59	90	35	53	63	69	48	Нормальн. орошение	0,30	12	средний
Чинар (платан)	64	90	78	109	73	102	92	129	35	49	66	92	24	Нормальн. орошение	0,50	12	весьма буйный
Орех грецкий	65	104	57	91	60	96	73	117	72	115	76	122	50	Орош. в мол. возр.	0,60	12	средний
Айлантус	54	43	68	54	41	33	58	46	35	28	52	42	22—46	Нормальн. орошение	0,50	12	буйный
Тополь зел. пир.	34	33	54	52	28	27	42	40	27	26	42	40	20	Период. орошение	0,24	15	буйный
Ива плакучая	57	30	60	48	43	34	51	41	39	31	47	38	13	Обильное орошение	0,35	7	буйный
Каштан конский	41	31	80	61	50	38	92	70	81	61	96	73	24	Нормальн. орошение	0,30	9	средний
Сосна крымская	27	24	32	28	28	25	27	24	16	14	20	18	40	Орош. в мол. возр.	0,38	9	средний
Арча многоплодная	24	39	17	28	15	25	31	51	19	31	23	38	50	Без искус. орошения	0,42	10	медленный

Таблица 2

Сравнительная таблица данных о временном сопротивлении древесины на сжатие и изгиб по Нордлингеру, Бауману и САНИИРИ

П о р о д ы	По Нордлин- геру		По Бауману		По САНИИРИ	
	Сжа- тие	Изгиб	Сжатие	Изгиб	Сжатие	Изгиб
Сосна обыкновен.	444	973	308—766	506—2059	293—258	432—423
Ель обыкновенная	363	474	281—600	440—1163	370—400	493—568
Клен	568	855	—	—	455—382	650—598
Акация	637	1307	740—800	1079—	620—620	1200—1224
Дуб	511	1020	237—869	253—1541	490—431	800—752
Тополь	401	751	—	—	417—329	589—361
Конский каштан	363	—	—	—	334—316	559—411
Ильм (кайрагач)	426	954	—	—	307—233	340—299
Ива	310	549	—	—	365—336	588—564
Можжевельник . .	368	—	—	—	309—247	463—417
Арча	—	—	—	—	256—297	322—348
Орех	—	—	546—667	997—1562	350—392	609—670
	В сухом со- стоянии		В воздушно-сухом со- стоянии древесины		Первая цифра в воз- душно-сухом состоянии древесины, вторая в сухом	

155 кг. на квадратный сантиметр, а, например, клен полевой по данным на сжатие попал на шестое место после акации, а по данным на смятие в несколько раз превысил акацию — 166 и 724.

Эти нарушения закономерности могут быть объяснены следующим образом: одна древесина очень твердая, крепкая, но плохо связанная между слоями, почему легко отщепливается от слоев; другая мягкая, губчатая легко сжимается, но не раскалывается и не отщепляется. Третьи виды имеют часть одних, часть других свойств.

V. Характеристика физико-механических свойств древесины и самого дерева в целом

Кроме испытаний механических свойств, был заложен в 1932 г. опыт на изучение гнилостойкости исследуемой древесины, заключающийся в следующем. В деревянный ящик со щелями заложено 72 образца изучаемой древесины по 4 призмы от каждой породы, размерами $3 \times 3 \times 14$ см.

54 образца заложены плашмя на разные глубины в 3 ряда по 18 штук в ряд, с пересыпкой каждого ряда древесными опилками с растительной землей, и четвертый ряд поставлен стоймя таким образом, что образцы только до половины высоты засыпаны указанной смесью.

Ящик на половину зарыт в землю, земля в ящике вместе с образцами и грунт вокруг ящика все время поддерживались во влажном состоянии.

Произведенный 1 января 1934 г. осмотр ящика с образцами показал, что гниение еще не развилось в достаточной для сравнения разных

Средние выводы по главнейшим механическим и физическим свойствам местной и экзотической древесины
Таблица 3

№№ испытываемых деревьев	П о р о д а д е р е в а	Временное сопротивление в кг. на квадрат. см.					% усадки		Вес сухой древеси- ны в кг на 1 к. м
		Сжатие	Смятие	Изгиб	Скалыва- ние	Раскалыва- ние	По длине волокна	Поперек волокна	
8-14-29	Акация белая	620	166	1200	84	88	0,05	3,70	743
1-4-34	Шелковица белая (тут)	593	273	637	71	102	0,09	2,80	677
26	Дуб летний	490	161	800	74	82	0,22	2,16	770
38	Абрикос (урюк)	489	337	728	63	87	0,41	2,93	650
15-16	Туя (биота)	457	267	524	42	41	0,47	2,72	593
25	Клен полевой	455	724	650	99	107	0,15	2,42	690
7	Тополь зеленый развесистый	417	153	589	56	52	0,35	1,72	490
22-33	Софора японская	395	227	858	82	108	0,17	5,59	686
39	Ель тьяньшаньская (памирская)	370	81	493	33	37	0,16	3,21	426
31	Кайрагач (джун)	365	191	588	54	90	0,12	4,99	548
20-21	Чинар (палтан)	360	278	512	68	98	0,13	4,01	545
19	Орех грецкий	350	295	609	72	92	0,51	4,38	592
30-36	Айлантус (китайский ясень)	345	160	459	51	68	0,46	3,58	577
5-6	Тополь зеленый пирам.	329	76	361	38	35	0,19	2,81	380
23	Ива плакучая	309	113	463	46	53	0,25	1,86	500
24	Каштан конский	307	173	340	73	87	0,26	1,81	510
18	Сосна крымская	293	61	432	25	36	0,10	2,89	399
40	Арча абамская	256	185	322	21	30	0,16	2,77	423

видов степени и ящик оставлен не вскрытым, поэтому пока данные о гнилостности некоторых видов древесины будут приведены на основании имеющихся общих опытных данных.

В общем, на основании полученных выводов и имеющихся данных о древесине каждой испытанной породы последние можно охарактеризовать следующим образом:

Акация белая. В условиях густых посадок ствол прямой, достигает высоты 12 и более метров, поделен на балки, брусья, доски и т. п. и употребляется пока только на дрова по той причине, что это дерево не научились еще рационально использовать.

Из всех испытанных пород древесины белой акации самая твердая (если не считать единичных экземпляров других пород), оказывает наибольшее сопротивление механическим воздействиям, особенно на изгиб.

В сухую акацию забить гвоздь невозможно. Сухая доска белой акации обладает особенно звонким металлическим звуком, благодаря чему должна найти применение в производстве музыкальных инструментов.

В Америке, Западной Европе и на Украине белой акации отводятся большие площади. В Средней Азии она пока разводится только в городах.

Дерево декоративное, засухоустойчивое, медоносное, из коры его добывается камедь, очень подходит для защитных и зеленых насаждений. При условии орошения растет бурно, особенно в молодом возрасте.

Дрова из белой акации считаются самыми лучшими. Рекомендуются к самому широкому разведению, но не вблизи хлопковых культур, ибо есть сведения, что тля акации переходит на хлопок.

Шелковица белая. Ствол короткий, кривой. Древесина очень прочная, гнилостойкая. По данным Гестеши (стр. 36), под Великой Китайской стеной находят тутовые сваи, сохранившиеся в течение 2500 лет.

Для мелких ирригационных сооружений тутовые столбики и бруски считаются незаменимыми.

Дерево полезное и вообще сельскохозяйственного значения.

Хлопковые поля в целях защиты от ветров и для уменьшения испаряемости почвы, обсаживают туковыми деревьями, обыкновенно безвершеником, с которого ежегодно срезаются ветви на выкормку шелковичных червей, таким образом, дерево сразу выполняет два хозяйственных назначения.

Из ягод туты вырабатывается спирт. Волокна коры обладают очень высокой прочностью и обратили на себя внимание заинтересованных организаций.

Шелковица белая рекомендуется к самому широкому повсеместному разведению, особенно для защитных полос культурных угодий и в целях развития шелководства.

Дуб. Разведен в городах редкими насаждениями, небольшими рощами и аллеями; дерево низкоствольное, с широкой короной, строевая часть ствола коротка, 3—4 метра, в условиях густых насаждений достигает 10 и более метров высоты.

Растет устойчиво, вредителей не боится, прирост древесины при наличии орошения примерно втрое больший, чем в условиях внутренних районов СССР, рекомендуется к самому широкому разведению, так как значение его при культивировании в крупных масштабах может быть очень велико; пока в виду ограниченности запасов употребляется только на дрова.

Абрикос (урюк). Фруктовое широкоразвесистое дерево. Ствол низкий, кривой, для строительства не подходящ ни по форме, ни по стои-

мости. Древесина употребляется для различных технических надобностей и для музыкальных инструментов.

Разводится повсеместно в садах, особенно в Ферганской долине, как промышленное плодоносящее дерево.

Туя (биота). Ствол прямой, невысокий—8—10 м с продольными внешними углублениями, иногда скрытыми, как бы в виде пазух, очень сучковат, на заготовку брусьев и досок не пригоден.

Хорош для ирригационных сооружений и мостов местного типа, а также для рамных обвязок под фундаменты зданий в сырых и рыхлых местах, при чем употребляется в необделанном виде вместе с корой.

Как декоративное дерево разводится в ограниченном количестве в городах, растет медленно, вредителей не боится.

Древесина средней твердости, с сильным смолистым запахом, отличается большой гнилостойкостью.

Клен полевой. Низкоствольное, широкоразвесистое неправильной формы дерево; как декоративное дерево разведен в небольшом количестве в городах. Древесина для строительства не годится, вследствие ее малых размеров, для технических и столярных поделок вполне пригодна.

Древесина светлая, чистая, очень крепкая. Давая средние показатели по сопротивлению на сжатие, древесина полевого клена оказывает в несколько раз больше чем другие породы сопротивление смятию.

Древесина полевого клена может иметь широкое применение в машинном производстве.

Тополь зеленый развесистый. Ствол короткий 8—10 метров, толщина до 1,5 м, искривлен сильнее чем пирамидальный; древесина светлая, плотная, мягкая. Идет на доски. При испытании на изгиб оказался значительно устойчивее тополя пирамидального, в остальном схож с ним.

Оба вида зеленого тополя разнятся только по форме дерева и по прочности древесины, листья и семена сходны между собой.

Значение этого вида тополя как материала для досок упало с проведением в Среднюю Азию железной дороги, так как доски завозной сосны оказались лучшими и более дешевыми. В настоящее время тополь зеленый развесистый встречается только единичными экземплярами.

Теперь, с увеличивающейся потребностью в досках, значение зеленого развесистого тополя возрастает и он должен быть рекомендован к разведению для строительных целей.

При выборе пород на защитные посадки в районах зерновых культур дежкане отдают предпочтение зеленому тополю, в виду того, что воробьи не вьют в них своих гнезд.

К недостаткам зеленого тополя относится то, что будучи разводим только в орошаемых районах, он своею развесистой кроной затеняет большие площади ценных земель в ущерб развитию культур.

Софора японская. Ствол низкий, бесформенный; разводится в городах в ограниченном количестве в декоративных целях.

Благодаря красивому рисунку древесины серо-коричневого цвета и высокой прочности ее, софора японская может быть использована для высокоценных столярных изделий и машинных частей.

Ель тяньшаньская. Дикорастущее высокогорное хвойное дерево. Ствол прямой, хорош на брусья и доски. Древесина плотная, смолистая, чистая, по качеству лучше привозной ели. Растет высоко в горах, почему не может быть доставлена в массовом количестве для строительства.

Трудность доставки с высокогорных мест ограничивает использование тяньшаньской ели в качестве строительного материала. По каче-

ству своей древесины тяньшаньская ель вполне пригодна для изготовления музыкальных инструментов (пианино и проч.), почему использование ее в промышленности более выгодно, чем в строительном деле. Целесообразно испытать ее в авиостроении.

Кайрагач. Простой развесистый кайрагач в условиях густых посадок имеет прямой ствол высотой до 15 м. Древесина его в местном обиходе употребляется главным образом на дрова.

Некоторые другие виды кайрагача (буджун, уч алатай) очень ценны в арбяном и седельном производствах и для артиллерийского обоза.

Разводится повсеместно в городах и кишлаках, изредка встречается как дикорастущее дерево. Любит равномерный режим полива, в противном случае болеет и подвергается нападению вредителей.

Чинар. (платан). Прямой, мощный ствол, в густых насаждениях ровный, высотой до 40 м, в редких — низкий, коренастый, с сильным утолщением у корня. О возможной толщине чинара можно судить по такому примеру: в местности Сайроб Сурхандарьинского округа в дупле чинара могут укрыться до 15 человек.

По величине чинар является самым мощным деревом в Средней Азии. Древесина очень красива для столярных изделий, фанеры и проч. В строительстве не применяется по причине дороговизны. Сильно коробится при высыхании. Прирост древесины большой, примерно 1 куб. м в год. Разведен по всей Средней Азии единичными экземплярами, или очень небольшими рощицами как декоративное дерево. Солнцелюбивое и влаголюбивое дерево.

Вследствие могучего роста, широкой кроны и широкого корневого развития рекомендуется как ветроломное дерево на свободных землях в виде защиты полос от сильного афганского ветра „гармсиля“ и др.

Орех грецкий. В диком виде растет в горах, преимущественно в Ферганской долине. Ствол могучий, кривой, толстый. Как декоративное и промышленное дерево разводится повсеместно.

Древесина прочная, красивая, очень хороша для столярных изделий. На стволах образуются особые утолщения (наплывы), из которых готовится высокоценная фанера.

В строительстве не употребляется по причине высокой стоимости.

Айлантус (его народные названия — укусное дерево, вонючка и т. д.). В условиях густых посадок имеет прямой ровный ствол, чистый, без сучков, с прямослойной древесиной. Высота ствола достигает 12 м.

Древесина молодых деревьев рыхлая, слабая, ни к чему не пригодна. Древесина взрослого дерева чистая, достаточной прочности, красива в столярных изделиях, ровно и легко обрабатывается и вообще может быть широко использована при условии наличия достаточных запасов.

Разведен только в городах, как случайное растение, против которого сложилось неверное предубеждение о полной его бесполезности. Является одной из самых выносливых древесных пород. Рекомендуется к разведению в местах, где скот уничтожает всякие другие насаждения.

Тополь зеленый пирамидальный. Ствол длиной до 20 м, изредка слегка искривлен, при правильной подрезке ветвей чист, без сучков.

Древесина светлая, рыхлая, мягкая. Идет на балки, наиболее целесообразно без отески и на короткие в 2—4 м доски. Вытесывать из тополя брусья не рекомендуется, так как даже при самой незначительной теске кривизны получается срез волокна, отчего сильно понижается сопротивление изгибу и увеличивается коробление древесины. Доски от сырости сильно разбухают и коробятся. Свеже срубленный лес легко очищается от коры.

При выборе деревьев для заготовки строевого леса следует тщательно наблюдать, нет ли на дереве механических повреждений, ибо от одного неправильно срезанного или сломанного сучка часто загнивает сердцевина всего ствола. Является самым лучшим тополем из всех видов. Рекомендуется к повсеместному разведению, особенно вдоль арыков.

Ива плакучая. Ствол и древесина ивы плакучей для строительства вообще не годны, но ветки ее как хворост очень хороши для многих ирригационных работ, почему это дерево надлежит рекомендовать самым настойчивым образом для разведения на арычных системах.

Пока разводится в крайне ограниченном количестве только в городах в декоративных целях. Следует применять для обсадки каналов, хаузов и рощами в головах магистральных каналов.

Каштан конский. Красивое декоративное растение. Ствол прямой, но сучковат. Для строительства не подходит. Древесина белая, красивая, идет на мелкие столярные изделия.

Рекомендуется к широкому разведению в населенных местах в целях их озеленения.

Сосна крымская. Ствол прямой, высотой до 15 метров. Древесина светлая со смолистыми прожилками, рыхлая, мягкая, легко обрабатывается, хороша для строительства. Разведена в городах в ограниченном количестве, исключительно в декоративных целях. Не прихотлива к почве и хорошо выдерживает местные климатические условия.

Растет на орошаемых землях Средней Азии примерно в три раза быстрее, чем на неорошаемых. Выросшая при искусственном орошении зачастую впоследствии бывает лишена такового и все же продолжает прекрасно расти.

Арча. В диком виде арча сохранилась исключительно в горах Средней Азии. В ущельях гор дает высокие прямоствольные экземпляры, по склонам гор более низкие, коренастые, сильно обожистые и косо-слоиные, на высокогорных плато — ползучие виды, окаймляющие как бы густым ковром отдельные выступы скал.

Ствол сучковат, с большими пазухами, почему на выработку стандартного тесаного и пиленого леса совершенно не годен, но очень хорош для употребления в несделанном виде, особенно в сырых местах.

Древесина применяется в карандашном производстве, из хвои выгоняют эфирные масла.

При разборке в 1928 г. старой постройки в Денау, под стенами обнаружена арчевая обвязка, сохранившаяся в течение 400 лет.

С точки зрения ирригации, арча является защитным растением, регулирующим сток рек, предупреждающим размывы склонов гор, способствующим нормальному режиму источников и т. п.

VI. Заключение

Значение местной древесины в условиях Средней Азии определяется следующими моментами: необходимостью удовлетворить, по возможности в кратчайшие сроки, все острее и острее возрастающую потребность широко развивающегося социалистического строительства в местных лесных строительных материалах; необходимостью ускоренного развития ирригационного дрезводства с целью уменьшить производительные потери воды, заготовить материалы для ремонтно-регулирующих работ, с целью уменьшения этих работ и облегчения труда человека и т. д.; необходимостью повышения урожайности культур при помощи оазисного дрезводства, необходимостью скорейшего обеспече-

ния древесным топливом тех районов, куда затруднительно или невозможно подать каменный уголь и проч.

Все вышеизложенное вынуждает нас со всей настойчивостью ставить вопрос о необходимости широчайшего развития древоводства.

К древесным породам, имеющим наибольшее значение с точки зрения ирригационного строительства, относятся:

1. Тополь зеленый пирамидальный (кок-тиряк);

2. Вербь разных видов (тал).

Эти породы деревьев, тополь зеленый пирамидальный для бревен и отчасти досок, верба для хвороста, приобрели весьма широкое распространение в среднеазиатской ирригации.

3. Тополь белый пирамидальный (ак-тиряк).

Этот вид тополя более стройный, чем тополь зеленый пирамидальный, для сипайных бревен в установке более удобен, но по прочности древесины хуже зеленого.

4. Шелковица (тут). Весьма пригодна для защитных полос, уменьшает испаряемость почвы, обеспечивает кормовые ресурсы шелководства.

Древесные насаждения рациональнее всего производить вдоль арыков, сообразуясь, однако, с тем, чтобы не затенять посевы. Последнее обстоятельство нужно внимательно учитывать и в каждом отдельном случае принимать во внимание все местные условия. При этом часто бывает выгоднее потерять приарычную полосу земли, затенив ее деревьями, но защитить насаждениями весь район от вредных ветров.

Указанные выше породы деревьев влаголюбивы, наиболее хорошо удаются при вполне обеспеченном поливе и лучше всего по бровкам постоянно действующих каналов. Вместе с тем имеется масса примеров, когда деревья поливались только в молодом возрасте осенне-зимними и ранними весенними поливами, а затем существовали и без поливов.

Тополь лучше сажать саженцами 2—3-летнего возраста и более, вербу черенками под сажальный кол; и тополь и верба сажаются обязательно во влажную землю. При проведении древонасаждений необходимо обеспечивать возможность механизированной очистки и ремонта каналов.

Уход за насаждениями заключается в окарауливании от потрав скотом, в наблюдении за достаточностью влаги и в рыхлении почвы вокруг корней молодых деревьев, дабы травой не заглушало их.

Тополь, особенно белый, очищать ежегодно от боковых побегов, тогда ствол получится прямее и чище. При хорошем уходе через 12—15 лет тополь уже может быть пущен в дело.

Верба в зрелом возрасте срезывается на высоте несколько выше роста человека и тогда она начинает давать прямой, гибкий хворост, незаменимый в ирригационных работах.

У прямоствольных деревьев, например, у тополя зеленого пирамидального, корневая система имеет направление вглубь земли, особенно основной стержневой корень, поэтому при подборе пород для посадок на каждом данном месте нужно знать глубину почвенного слоя и подбирать породы для глубоких почв прямоствольные—для мелких развесистые.

Назначение отдельных пород деревьев различное. В частности, тополь применяется главным образом для создания запасов стройматериалов и для защиты полей от вредных ветров.

Тал служит фондом ирригационного хвороста или является живым ирригационным сооружением, своими корнями он скрепляет откосы ка-

налов от размыва, закрепляет берега рек и дамбы, кроной затеняет арык и тем самым предупреждает развитие водорослей и наземных растений.

При рубке деревьев под корень необходимо всяческими мерами сохранять появляющиеся корневые отпрыски, ибо на готовом корню развитие нового ствола идет значительно быстрее.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
I. Запасы леса	4
II. Заготовка образцов	5
III. Испытание образцов	6
IV. Результаты испытаний	9
V. Характеристика физико-механических свойств древесины и са- мого дерева в целом	12
VI. Заключение	17

12453



СПИСОК ТРУДОВ

Средне-Азиатского Научно-Исследовательского Института Ирригации

„САНИИРИ“

(Ташкент, Ассанинская 22)

-
- Выпуск 1. Д. Я. Соколов—Головные регуляторы магистральных каналов
(печатается)
- Выпуск 2. Д. Я. Соколов—Опытные исследования головного регулятора
Вахшского магистрального канала
Цена 1 р. 25 к.
- Выпуск 3. Д. Я. Соколов—Боковой отвод воды
Цена 1 р. 60 к.
- Выпуск 4. Н. И. Каменев—Результаты механических испытаний каменных
строительных материалов Средней Азии. Часть II
Цена 2 р. 70 к.
- Выпуск 5. Е. А. Замарин и М. М. Решеткин—Просадка и водопроницае-
мость лесса
Цена 1 р.
- Выпуск 6. П. И. Васиш—I. Размывающие скорости в лессовых грунтах.
С. С. Бан—II. Коэффициент бокового сжатия регуляторов
Цена 1 р. 50 к.
- Выпуск 7. Д. Я. Соколов и М. С. Вызго—Пропускная способность водосли-
вов практического профиля
Цена 1 р. 20 к.
- Выпуск 8. В. Ярцев—Временные инструкции для производства полевых ра-
бот при обследовании гидротехнических сооружений
Цена 1 р. 30 к.
- Выпуск 9. Е. А. Замарин—Гидротехнический расчет. Издание третье
Цена 2 р. 50 к.
- Выпуск 10. I. Н. И. Теперин—Движение струи в массе жидкости
II. М. С. Вызго—Консольные перепады
Цена 1 р. 75 к.
- Выпуск 11. П. И. Васиш—Потери в каналах и формулы их учета
Цена — 85 к.
- Выпуск 12. А. С. Вавилов—Противошуговые работы на канале Боз-су в
период 1926—31 г. г. и меры борьбы с шугой
Цена 2 р. 25 к.
- Выпуск 13. В. Н. Ярцев—Инструкция для производства полевых работ и
предварительной обработки материалов при гидравлических
исследованиях на ирригационных каналах
Цена 3 р. 50 к.

- 1 РУБ.
- Выпуск 14. Е. А. Смирнов, В. М. Аполлосов, А. Н. Гостунский—Механизация очистки ирригационной сети в Средней Азии
Цена 1 р. 25 к.
- Выпуск 15|1 М. С. Вызго и Н. И. Теперин—Гидравлическая лаборатория САНИИРИ на службу подготовки кадров
Цена — 60 к.
- Выпуск 16. С. И. Батурич—К вопросу составления кадастра ирригационных систем Средней Азии
Цена 1 р. 35 к.
- Выпуск 17: В. М. Аполлосов—Механизация земляных работ при устройстве орошения Дальверзинской степи Дальверзинстроем
Цена 7 р. 50 к.
- Выпуск 18|2 В. Н. Ярцев и М. С. Вызго—Относись бережно к гидротехническим сооружениям
Цена — 35 к.
- Выпуск 19|3 К. Н. Смирницкий—По ударному проведи плановое водопользование в своем колхозе и совхозе (распродан)
Цена — 20 к.
- Выпуск 20. Е. Д. Рождественский—Инструкция к отбору проб воды на химический анализ и типы анализов для различных целей
Цена — 80 к.
- Выпуск 21. Коэффициенты шероховатостей искусственных ирригационных сооружений Средней Азии (печатается)
- Выпуск 22|4 В. Н. Ярцев и Г. И. Туркин—Как учитывается оросительная вода
Цена 1 р. — к.
- Выпуск 23|5 З. И. Шваб.—Конные скрепера на очистке ирригационной сети
Цена — 95 к.
- Выпуск 24|6 И. Ахтимов—Ирригационная линейка для мирабов и бригадиров
Цена 1 р. 30 к.
- Выпуск 25. В. М. Аполлосов, Г. А. Болдырев, К. К. Шубладзе—Переустройство ирригационных систем Ферганской долины
Цена 3 р. 50 к.
- Выпуск 26. З. И. Шваб—О применении гидромеханизации на очистке Термезского отстойника
- Выпуск 27. С. И. Батурич—Контрольный кадастр ирригационных систем Средней Азии (печатается)
- Выпуск 28. С. Кривовяз—Техника полива хлопчатника в крупных механизированных хозяйствах (печатается)