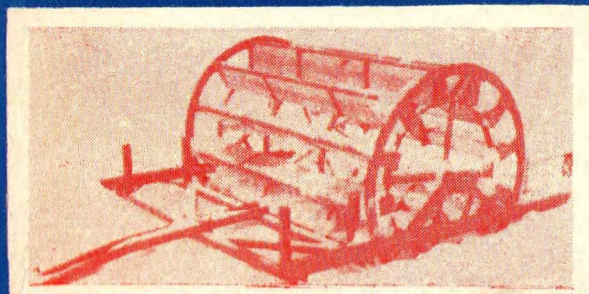


634.9

Л-47



И. И. Леонович

**Лесное хозяйство
и лесная
промышленность
Финляндии**

634.9
1-47

ИХН

Прог. 1970 г.

И. И. Леонович

Лесное хозяйство и лесная промышленность Финляндии

-225-999-

БИБЛИОТЕКА БТИ
ИМЕНИ С. М. КИРОВА



Библиотека БГУ

0000000339590b

Издательство „Вышэйшая школа“
Минск 1966

634.9

Л47

В брошюре приведены важнейшие данные о лесном фонде, структуре и особенностях лесного хозяйства и лесной промышленности Финляндии, об основах технологии и механизации лесосечных, транспортных и складских работ, о мелиорации заболоченных земель. Рассмотрены способы и организация строительства и эксплуатации дорог, приведены конструкции земляного полотна и дорожных покрытий, изложены вопросы подготовки кадров.

Брошюра написана на основании фактического материала и личных наблюдений автора. Она может быть полезной для работников лесной промышленности и лесного хозяйства, так как многие достижения финских специалистов представляют несомненный интерес и могут быть использованы в практических целях.

Введение

Финляндия является страной с развитым лесным хозяйством и лесной промышленностью. Большое количество государственных предприятий, многие компании, акционерные общества и частные владельцы занимаются выращиванием леса, заготовкой и переработкой древесины в различных по климатическим и эксплуатационным условиям районах.

Лесное хозяйство Финляндии ведется комплексно. Все работы, связанные с выращиванием и заготовкой леса, выполняются одними и теми же предприятиями, организациями и участками. Такая структура производства и управления позволяет наиболее целесообразно использовать время, технику и рабочую силу. В лесном хозяйстве Финляндии широко используются научные достижения финских и зарубежных ученых. На хорошей научной основе ведутся работы по лесовозобновлению и уходу за лесом, осушению заболоченных лесных земель, учету лесных ресурсов и древесного сырья, повышению продуктивности лесов и другие.

Наряду с этим в лесном хозяйстве Финляндии имеется немало трудностей и нерешенных проблем. К числу их можно отнести механизацию лесокультурных работ, освоение малопродуктивных земель, борьбу с перерубами на юге страны и т. д. Финские ученые и практические работники лесного хозяйства принимают все меры к тому, чтобы устранить имеющиеся трудности и решить стоящие перед ними проблемы.

Лесозаготовительные работы в лесах Финляндии за последние годы подвергались существенной реорганизации и в настоящее время ведутся на достаточно высоком техническом уровне. Все основные фазы лесозаго-

товительного производства обеспечены необходимыми машинами и механизмами. Повсеместно применяются бензопилы, тракторы, автомобили, погрузчики и другая техника. Процент механизации из года в год растет.

Для перевозки древесины из лесосек к потребителям и на деревообрабатывающие заводы используется развитая сеть автомобильных и тракторных лесовозных дорог. При строительстве и эксплуатации их используются различные дорожно-строительные машины. Технология строительства дорог и используемые при этом материалы обеспечивают хорошее качество дорог, несмотря на сравнительно трудные климатические и почвенно-грунтовые условия.

Многие достижения Финляндии в области лесного хозяйства и лесной промышленности представляют несомненный интерес и могут быть использованы в лесном хозяйстве и лесной промышленности Советского Союза и, в частности, в Белорусской ССР.

Настоящая брошюра содержит сведения о работе лесозаготовителей Финляндии. Она написана на основании личных наблюдений автора и материалов, собранных им в период пребывания в Финляндии.

В сборе материалов, изучении опыта работы предприятий и организаций, ознакомлении с вопросами научных исследований и подготовки специалистов средней и высшей квалификации большую помощь оказали профессор Хельсинкского университета Калле Путкисто, Петери Рихинен, директор научно-исследовательского лесного института профессор Павво Аро, инженеры Рихко Хаарлаа, Тенели Юусела, Кирилл Хяркянен и другие, которым автор искренне благодарен.

I. Лесной фонд Финляндии

Финляндия расположена в северо-западной части Европы. Климатические условия ее довольно благоприятны для произрастания леса. Среднегодовая температура на большей части территории около $+5^{\circ}\text{C}$ и лишь за Полярным кругом понижается до -2°C . Количество осадков убывает с юга на север и в среднем за год составляет 400 — 650 мм.

Общая площадь Финляндии 337 113 кв. км, из которых 90,6% занимает суша и 9,4% — водные пространства (озера, реки, каналы и т. д.). Территория суши на 71,6% покрыта лесами, 10,5% занята сельскохозяйственными угодьями и около 8% — пустырями, дорогами, населенными пунктами и т. п. Такого высокого процента лесистости нет ни в одном государстве мира. По лесным массивам, которые достигают 21,87 млн. га, Финляндия стоит в Европе на третьем месте после Советского Союза и Швеции. По отдельным районам Финляндии лесистость колеблется в значительных пределах. Максимальная величина ее (80% и более) относится к юго-восточной части страны, а минимальная — к северной части и некоторым районам юга и юго-запада.

В Финляндии встречаются самые разнообразные категории лесных земель. Условно все лесные земли здесь принято делить на две группы: производительные и малопродуктивные. На юге страны производительные земли составляют 85,3% и малопродуктивные 14,7%, а на севере соответственно 72,5 и 27,5%.

К малопродуктивным обычно относятся некоторые заболоченные земли, болота, а также участки с каменистыми, гравелистыми и песчаными почвами; их общая площадь превышает 4 млн. га. Малопродуктивные земли покрыты примерно на 80% сосновыми, еловыми и березовыми насаждениями. Но запас древесины в этих насаждениях и текущий прирост чрезвычайно низкие, и поэтому они не представляют ценности с точки зрения лесозаготовки.

Повышению производительности земель в Финляндии уделяется большое внимание. Осушение заболоченных и облесение не покрытых лесом земель является большим резервом в деле воспроизводства лесных запасов страны. Так, например, опыт подтверждает, что после осушения около 75% земель становятся продуктивными, значительно повышаются качественные и количественные характеристики произрастающих на них насаждений.

Состав насаждений в Финляндии сравнительно однородный: (4С4Е2Б+ОсОл). Около 80% составляют хвойные насаждения.

Основными лесными породами являются: сосна занимает 43% (от всей лесопокрытой площадки); ель —

38%; береза — 17%; осина и ольха—2%. Однако видовой состав лесов севера (Лапландии) имеет существенные отличия в составе от лесов южной части. Так, на севере в большом количестве произрастает пушистая береза, а на Аландских островах (юг страны) встречаются дуб, ясень, липа, вяз, клен и некоторые другие породы. В центральной же части растут преимущественно хвойные и смешанные (хвойно-лиственные) леса.

Финские леса по своему составу и типам во многом напоминают леса Карельской АССР.

Согласно типологии профессора А. К. Каяндера, они разделяются на пять классов:

I класс — сухие леса. Характерным для этого класса является однородный состав древостоев (чаще всего сосна), отсутствие кустарников, скудный травяной покров и тонкий гумусовый слой. Сюда входят пять типов леса: лишайниковый, чернично-лишайниковый, вересковый, водянико-черничниковый, брусничниковый;

II класс — свежие мшистые смешанные леса. Здесь преобладают ель, сосна и береза. Подлесок средней густоты (можжевельник, ольха и др.). Травяной покров умеренно развит, имеется сплошной ковер мха, много черники, довольно значительный слой гумуса. Во втором классе различают следующие типы леса: черничниковый, толстолошниковый, кислично-черничниковый, грушаковый;

III класс — богатые леса. Состав насаждений различный, чаще всего смешанный. Кустарник редкий. Травяной покров хорошо развит, мхи скудные. В этом классе различают следующие типы леса: кислично-майниковый, гераниевый, папоротниковый, дриоптериевый, санникулевый, аконитовый;

IV класс — топяные леса. Здесь можно встретить ель, ольху, осину и некоторые другие породы. Кустарник редкий. Моховой покров в зависимости от условий различный как по видам, так и по развитию;

V класс — богатые леса. Из древесных пород в лесах этого класса преобладают сосна, ель, береза. Кустарник сравнительно густой, травяной покров отличается многообразием. Встречается пушица, багульник, морошка, вереск, росянка, черничник и другие травы. Моховой покров развит.

Отмеченные классы и типы леса имеют в Финляндии различный удельный вес. Основными типами являются брусничниковые и водянико-черничниковые сосняки, черничниковые ельники и некоторые другие.

Средний возраст насаждений в лесах Финляндии повышается по мере продвижения с юга на север. Причем на юге он равен примерно 60, а на севере — 130 годам. Такая большая возрастная разбежка насаждений является результатом неравномерного лесопользования. В южных районах производятся рубки в приспевающих насаждениях, в то время как на севере страны в избытке имеется спелый и перестойный лес.

Полнота лесов в Финляндии выражается следующими показателями:

сверхполнотные	1+	редкие	0,5—0,3
полнотные	1,0—0,8	очень редкие	0,2—0,1
среднеполнотные	0,7—0,6	необлесенные	0

В разные годы и в различных районах страны полнота насаждений колебалась в значительных пределах. В последнее десятилетие установилась тенденция к увеличению полноты лесов. В настоящее время в южной Финляндии преобладают полнотные и среднеполнотные насаждения, а в северной — среднеполнотные и редкие.

Запасы древесины Финляндии исчисляются в 1 миллиард 493 миллиона кубических метров, или в среднем 68,2 м³/га лесной площади. В различных хозяйствах, а также в зависимости от биогеоценоза среднее количество древесины на единицу площади колеблется в больших пределах. Для некоторых южных районов запас древесины достигает 120 м³/га, а в северных районах понижается до 20 м³/га (табл. 1).

Средний годовой прирост древесины по стране равен 46 млн. м³, что в пересчете на 1 га покрытой лесом площади составляет 2,1 м³. Максимальный прирост относится к южной части Финляндии, где его величина достигает 3,0—3,4 м³/га. В северной же части прирост незначительный, обычно не превышающий 1,1—1,3 м³/га.

На душу населения в Финляндии в среднем приходится около 5 га леса, или 340 м³ древесины, а это довольно высокие показатели.

Ежегодная рубка и потери составляют около 38 млн. м³ окоренной древесины,* что равно 82,5% от годовичного прироста.

Таблица 1
Средний запас древесины и распределение его по породам

Часть страны	Средний запас древесины, установленный в период лесоустройства, м ³ /га			Распределение запаса леса по породам в 1951—1953 гг.				
	1921—1924 гг.	1936—1938 гг.	1951—1953 гг.	сосна	ель	береза	осина	ольха
Южная	76,0	76,0	84,0	33,6	32,3	15,8	1,0	1,3
Северная	48,0	47,0	50,0	25,4	15,1	8,7	0,6	0,2
Всего	63,1	62,8	68,2	29,8	24,4	12,5	0,8	0,7

Леса Финляндии частично находятся в ведении государственных предприятий и волостей, но в большинстве своем в руках частновладельцев (табл. 2).

Следует учесть, что частновладельческие леса и леса компаний расположены преимущественно в южной части Финляндии. Причем леса частных владельцев находятся, как правило, в более выгодных для сбыта условиях. Леса промышленных компаний расположены в более отдаленных районах. Что же касается государственных лесов, то почти все они находятся на севере страны.

В процессе эксплуатации лесной фонд Финляндии истощается. В настоящее время он находится в состоянии, далеком от совершенства. Большое количество лесов запущено, многие расстроены интенсивными рубками, рост некоторых насаждений тормозится наличием перестойных деревьев и т. д.

По данным лесоустройства в лесах, пригодных к улучшению, в хорошем состоянии находятся только 15,6% (по площади) насаждений страны, в удовлетворительном — 25,8%, в запущенном — 20,8%, в расстроеном

* Кора составляет в среднем по стране 16% от запаса древесины.

Таблица 2

Принадлежность лесов по данным 1964 г.

Наименование лесов по принадлежности	Вся Финляндия		В том числе южная часть Финляндии	
	площадь, га	%	площадь, га	%
Частновладельче- ские	13 118 000	60,0	9 241 000	79,1
Государственные	6 700 000	30,6	798 000	6,8
Леса компаний	1 531 000	7,0	1 226 000	10,5
Леса коммун, церк- вей, кооперативов и других владельцев	545 000	2,4	415 000	3,6
Всего	21 874 000	100	11 680 000	100

рубками — 19,0% и перестойные — 4,3%. Леса на площади более 14% вовсе не пригодны к улучшению и должны быть полностью восстановлены. Среди них требующие смены пород 6,4%, перестойные — 1,9%, слабовозобновляющиеся после рубки — 4,4% и другие — 1,8%.

Лесоводы Финляндии принимают меры к коренному улучшению лесного фонда. Институты, опытные станции и отдельные специалисты подробно изучают состояние лесного фонда, исследуют эффективность различных способов ведения лесного хозяйства, проводят постоянные работы по улучшению лесов.

В результате мер, направленных на сохранение и умножение лесных богатств, в Финляндии достигнуты некоторые успехи. Прекратилось снижение лесистости, возрастает средний прирост древесины, улучшается качество древостоев.

Однако перед лесовладельцами Финляндии в последние годы поставлены новые задачи в деле улучшения лесного фонда. В частности, предусматривается создание новых лесных массивов путем облесения пустующих земель, осушения болот и заболоченных лесных площадей, пригодных для лесоразведения, смены пород, проведения рубок ухода за лесом и целого комплекса лесохозяйственных мероприятий, направленных на повышение продуктивности лесов.

II. Организация и структура управления

Лесное хозяйство и лесная промышленность Финляндии базируются на многолетнем опыте и научных разработках специалистов и ученых. Наряду с этим в Финляндии детально изучается мировая практика ведения лесного хозяйства, используются научные достижения других стран.

В Финляндии высоко ценится и широко внедряется в практику опыт Советского Союза — крупнейшей лесной державы мира, дружественного соседнего государства. Здесь достаточно хорошо известны «Учение о лесе» и «Учение о типах лесных насаждений», созданные основоположником русского лесоводства Г. Ф. Морозовым, работы академика В. Н. Сукачева и других советских ученых.

Развиваются и крепнут контакты финских и советских ученых. Поддерживаются деловые связи между Хельсинкским университетом и Ленинградской лесотехнической академией им. С. М. Кирова, а также Белорусским технологическим институтом им. С. М. Кирова, Хельсинкским лесным научно-исследовательским институтом и рядом лесных и лесопромышленных научно-исследовательских институтов СССР.

В Финляндии с большим интересом изучают современную лесотехническую советскую литературу. Здесь широкой известностью пользуются советские ученые: профессор В. Е. Вихров, профессор С. Х. Будыка, профессор Б. Д. Жилкин, профессор В. К. Захаров, профессор С. Ф. Орлов и многие другие.

Учитывая опыт Германии, Швеции и других стран, финские лесоводы за последние годы провели некоторые опыты по акклиматизации лиственницы, кедра и других древесных пород, а также по облагораживанию местных пород. Эти исследования с успехом проводятся на ряде лесных опытных станций.

В области механизации лесохозяйственных и лесозаготовительных работ Финляндия широко использует опыт Канады, США, Швеции и некоторых других стран. Машины и механизмы, изготовленные в этих странах,

повсеместно используются в лесном хозяйстве Финляндии.

Несмотря на большое влияние зарубежного опыта, финское лесоводство, лесоведение и лесозаготовка имеют много своих самобытных черт. Пожалуй, трудно назвать другую страну, где бы с таким большим успехом в практике лесного хозяйства использовалось учение о типах леса. Все, начиная от лесоразведения и кончая лесозаготовкой, проводится с учетом типов леса и биологических особенностей древесных пород. При отнесении леса к тому или иному типу используется типология, разработанная профессором А. К. Каяндером. Обладая многими положительными чертами, теория профессора А. К. Каяндера имеет и ряд недостатков. В ней не нашли решения вопросы, связанные со сложными процессами, происходящими в жизни леса, не раскрыты закономерности сменяемости типов в результате их естественного развития, а также под влиянием деятельности человека.

Практика лесного хозяйства Финляндии часто опережает теорию, выдвигая тем самым новые теоретические проблемы, нерешенные научные задачи. В свою очередь теоретические разработки обогащают практиков, создают предпосылки для развития хозяйства и промышленности.

В лесном хозяйстве Финляндии проводятся постоянные работы по повышению производительности лесов. Используемые при этом методы весьма разнообразны. Здесь уделяется большое внимание отбору наиболее ценных пород сосны, ели, березы. Производится подкормка лесных культур и припевающего леса химическими удобрениями, осуществляется мелнирация лесных земель. Среди методов повышения производительности лесов большое место отводится также установлению наиболее разумных оборотов рубки или возраста рубки в связи с типами леса.

Лесная промышленность Финляндии тесно связана с лесным хозяйством, все вопросы здесь решаются в комплексе. Работы по выращиванию леса, заготовке и транспортировке древесины осуществляются на основе постоянного лесопользования путем проведения выборочных рубок.

Главной задачей лесовладельцев Финляндии является получение максимальных прибылей от леса. Исходя из этой задачи и проводится вся практическая работа в лесу. Лесовладельцы стремятся вырастить наибольшее количество древесины самого высокого качества. С этой целью ведутся всесторонние лесоводственные работы, совершенствуются методы заготовки и транспортировки древесины.

Правительство и государственные учреждения Финляндии проявляют постоянную заботу о развитии лесного хозяйства и лесной промышленности, стремясь обеспечить бесперебойную работу промышленных предприятий, потребности всего национального хозяйства страны в древесине. Вместе с тем развитие лесного хозяйства предусматривает дальнейшее усиление водоохранного значения леса, повышение роли леса в эстетическом оформлении дорог, мест отдыха, пригородных зон, оздоровлении районов скопления населения и районов, подверженных влиянию пыли, дыма, газов химических производств.

Лесу как средству защиты от проникновения северных ветров придается особое значение. Еще в 1923 г. государственным законом были запрещены промышленные рубки в защитных лесах. Эти требования выдерживаются до настоящего времени.

Для выполнения исследовательских работ, а также для отдыха населения в различных районах Финляндии выделены большие национальные парки. К ним относятся (с юга на север), га:

Лиесярви	150	Оуланка	10 700
Линнасаари	800	Пигстунтури	3 000
Пигегекки	1010	Поллас-Оунастунтри	50 000
Петкеярви	650	Лемменеки	38 500
Рокуа	420		

Кроме того, выделено 15 естественных лесопарков общей площадью около 90 тыс. га, крупнейшими из которых являются Кево, Сомпио, Малтио и Писаваара.

Умножению лесных богатств в Финляндии уделяется особое внимание. Владельцам леса государство выдает денежные субсидии, оказывает содействие в постройке

дорог, осушительных каналов, даются консультации и т. д. Распределение лесосечного фонда между отдельными лесовладельцами и особенности ведения лесного

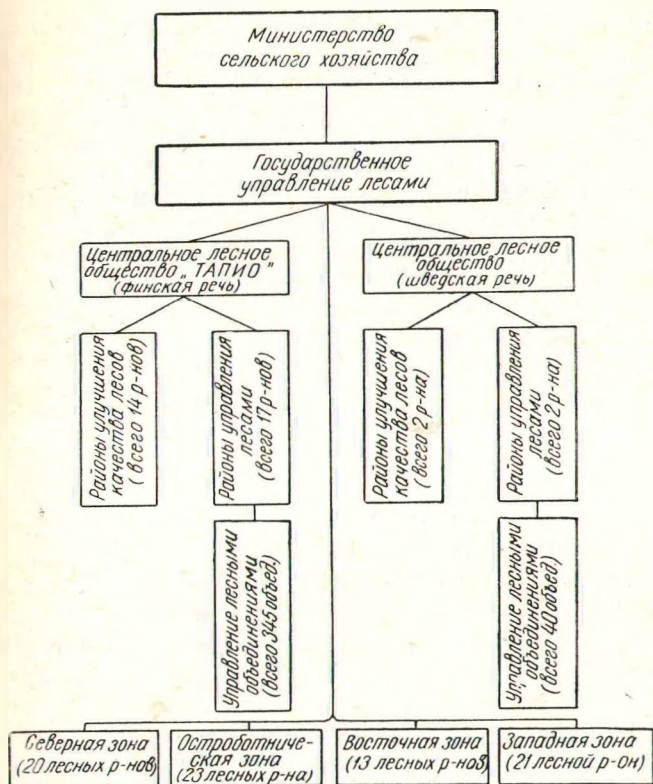


Рис. 1. Схема управления лесами Финляндии

хозяйства в различных районах страны привели к необходимости создания сложной системы управления лесным хозяйством и лесной промышленностью (рис. 1).

Центральным лесным органом Финляндии является Государственное лесное управление, которое подчинено Министерству сельского хозяйства. Во главе управления стоит генеральный директор.

Для руководства лесным хозяйством и лесной промышленностью в составе Государственного управления имеются 6 секций: торговая, плановая, использования земель, дорожного строительства и сплава, лесозаготовок, мелиорации и частных лесов, а также 10 самостоятельных отделов. Среди них имеется отдел, который занимается вопросами подготовки кадров средней квалификации. В ведении этого отдела находится 8 лесных техникумов.

Управление государственными лесами осуществляет руководство четырьмя зональными управлениями: Северным (Лапландия), Остроботническим, Восточным и Западным. В свою очередь эти четыре зональные управления руководят 77 районными управлениями (лесхозами).

Районные управления, как правило, имеют следующий персонал:

главный руководитель	1
помощник руководителя (с университетским образованием)	1—2
лесные техники	3—4
служащие	1—2
мастера по лесным работам	4—6
Всего	12 чел.

В каждом лесном районе имеется несколько участков, возглавляемых лесными техниками. Последние осуществляют руководство всеми работами, выполняемыми на территории участка: посадкой леса, уходом за лесом, лесозаготовкой, охраной леса и т. д.

Лесные предприятия оснащены тракторами, автомобилями, пилами и другой техникой. Количество основных механизмов и рабочей силы, находящихся в ведении государственных предприятий, приведено в табл. 3.

Кроме того, для временной работы в государственных лесных хозяйствах привлекаются рабочие и крестьяне по найму. Многие из них имеют собственные орудия производства — грузовые автомобили, пилы и другую технику.

Координация работ в лесах частного сектора осуществляется двумя добровольными обществами: центральным лесным обществом «Тапио», в состав которого входят владельцы, говорящие на финском языке, и цент-

ральным лесным обществом «Скогскультур», в состав которого входят владельцы, говорящие на шведском языке. Обществу «Тапио» подчинено 14 районов, где оно

Таблица 3

Количество рабочих и транспортных средств

Среднесписочное количество	Г о д ы		
	1961	1962	1963
Рабочих	10 339	1 1032	10 166
Лошадей	1 060	1 091	905
Автомобилей	205	227	227
Тракторов	217	319	339
Мотоциклов	2 605	3 185	3 170

проводит работы по улучшению качества лесов, и в 17 районах осуществляет управление лесами (последние в свою очередь разделяются на 345 лесных объединений). Общество «Скогскультур» улучшает качество лесов в 2 районах и в 2 районах управляет лесами. В ведении общества «Скогскультур» находится 40 объединений.

На центральные общества возложены задачи претворения в жизнь законов о лесе, постоянное руководство районами и объединениями по всем вопросам лесоводства и лесоэксплуатации.

Для решения важнейших проблем, стоящих перед обществами, ежегодно созываются съезды. В промежутках между съездами обществом руководит избранное на съезде правление, а также избранная правлением дирекция во главе с генеральным директором.

В составе аппарата общества имеется 5 отделов: организационный, обучения и технической пропаганды, лесной технологии, лесоэкономический, отдел по улучшению качества лесов, а также законодательный отдел. Эти отделы осуществляют организационное и техническое руководство соответствующими отделами или работниками подчиненных им районов. Так, первые четыре отдела общества «Тапио», как рассказал директор общества Калеви Райтасуо и инспектор по лесным работам Лаури Сильван, управляют 17 комиссиями по лесоводству, а через них — 345 лесными объединениями.

Основными задачами общества является регулирование законодательства по использованию частных лесов и неуклонное воспроизводство лесов.

Общество отвечает за соблюдение важнейших законов о частном лесном хозяйстве, о ведении лесного хозяйства, о мелиорации и строительстве мелиоративной системы, а также других законов (всего действует 9 законов). Важное место в законах отводится вопросам финансирования работ по улучшению качества леса.

Отделу по улучшению качества леса подчиняются инспекции по охране и использованию побочных продуктов леса, подотделы по осушению лесов, дорожному строительству и т. д.

Общество «Тапио» объединяет около 250 тыс. лесовладельцев. Центральные и местные отделы общества ведут постоянную работу с лесовладельцами, которых консультируют по вопросам лесного хозяйства, строительства дорог, осушения болот, механизации лесозаготовительных и лесокультурных работ. Общество занимается также вопросами подготовки кадров для лесовладельцев.

Кроме указанных выше обществ, в Финляндии в 1945 г. был создан центральный союз по рационализации в области лесной промышленности «Мэтсэтэхо». Этот союз занимается вопросами рационализации производственных процессов на лесозаготовках и лесотранспорте, а также внедрением в производство новых машин и механизмов, прогрессивных способов работ, эффективных приемов труда.

«Мэтсэтэхо» постоянно обобщает новое и передовое, публикует в своих изданиях достижения по рационализации и механизации лесозаготовительных работ, выпускает технические фильмы по важнейшим вопросам лесного хозяйства и лесной промышленности. Постоянный штат «Мэтсэтэхо» небольшой. Он включает несколько (3—4) научно-исследовательских работников, одного инженера и специального информатора. Все они имеют высшее образование и получили ученую степень. Кроме штатных работников, «Мэтсэтэхо» привлекает на временную работу 2—3 лесничих, а также ряд работников, которые ведут научно-исследовательскую работу непосредственно на местах, т. е. в лесу. Общий штат колеблется от 20 до 30 человек.

Основными задачами «Мэтсэтэхо» является обеспечение прогресса лесной науки и практики как в масштабах страны, так и в мировом масштабе. Последнее осу-

шествуются путем обмена литературой, непосредственного посещения различных стран. Работники «Мэтсэт-эхо» регулярно читают финскую и зарубежную литературу, изучают опыт работы, результаты научных исследований ученых других государств. Все это способствует развитию рационализации и механизации лесозаготовительных работ.

С 1924 г. в Финляндии действует общество по изучению труда в лесном хозяйстве и лесной промышленности «Туэтехосеуре». В последние годы это общество проводит экспериментальные работы по определению эффективности различных способов организации труда, по механизированной заготовке, трелевке и вывозке леса в различных географических и эксплуатационных условиях.

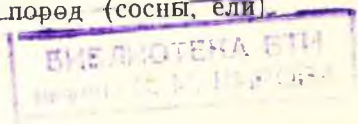
Научно-исследовательскую работу в области лесного хозяйства и лесной промышленности в Финляндии проводят: Государственный научно-исследовательский лесной институт, лесной факультет Хельсинкского университета, институт лесной генетики и селекции, Академия наук, Государственный институт технических исследований, финское научное лесное общество и другие.

Государственный научно-исследовательский лесной институт был основан в 1917 г. Вначале в нем было только два отдела — лесоводства и таксации. Сейчас в институте 9 отделов: лесоводства, таксации, почвоведения, болот, лесной биологии, лесной технологии, лесной экономики, опытное отделение и отделение охраны леса.

Во главе института стоит генеральный директор профессор Голопайней и директор профессор Павво Аро.

Свои исследования институт проводит в государственных и частных лесах. Площадь лесов, отведенная для экспериментальных работ, достигает 75 тыс. га. Общий штат института, включая администрацию и подсобных работников, около 90 человек (научных сотрудников около 30 человек). По мнению финских ученых, институт укомплектован слабо, а для проведения научно-исследовательской работы отпускается недостаточно средств. Это тормозит развитие исследований.

В отделе лесоводства ведутся работы по селекции древесных пород. Получены интересные данные о влиянии почвенно-грунтовых и климатических условий на произрастание хвойных пород (сосны, ели).



В отделении таксации разрабатываются методы учета растущего леса, обобщаются данные проведенных инвентаризаций леса, ведется подготовка к предстоящим инвентаризационным работам. Материалы этого отдела используются при решении различных вопросов развития лесного хозяйства страны.

Отделение почвоведения ведет исследование лесных почв, их влияния на продуктивность лесов, а также влияния различных факторов на плодородие почвы.

В отделе болот ведутся исследования по наиболее эффективному использованию болот. Как известно, прирост древесины в лесах, произрастающих на болотах, очень мал. Однако путем мелиорации земель можно улучшить условия для выращивания лесов и тем самым создать более продуктивные насаждения. Отдел работает также над созданием технических средств, необходимых для производства осушительных работ.

Отделение лесной биологии исследует некоторые вопросы биологии леса, в частности наследственность форм древесных пород, филогенез чешуек шишек хвойных деревьев, онтогенез лиственных пород и другие.

В отделе лесной технологии (руководитель профессор П. Аро) ведутся работы по составлению таблиц объемов сосны (научные отчеты Гейсконена). Уже написан и опубликован ряд работ. В последние годы уделяется большое внимание короткомерным сортиментам, их сортировке и измерениям. Отдел занимался также сушкой длинных и коротких сортиментов, определением объемов штабелей и полениц. Ассистент этого отделения Гаккила занимается вопросами определения объемного веса различных пород, произрастающих в различных условиях.

Древесина, поступающая на целлюлозно-бумажные предприятия, принимается по весу, а не по ее объему. Вес нужно знать и при транспортировке леса.

Другие отделы института разрабатывают темы, имеющие прикладное значение и направленные на решение отдельных вопросов экономики, потребления древесины, торговли лесом и т. д.

Лесной факультет Хельсинкского университета свою научную работу проводит в тесном контакте с научно-исследовательским лесным институтом. В свою очередь профессора научно-исследовательского института прини-

мают участие в учебном процессе университета. Каждый профессор института читает лекции в университете по своему профилю работы.

К важнейшим научно-исследовательским работам, проводимым университетом в области лесного хозяйства и лесной промышленности, относятся работы профессора К. Путкисто.

Профессор К. Путкисто со своими сотрудниками проводит широкие исследования по организации лесозаготовительных работ, определению направления и величины оптимальных грузопотоков, рациональному размещению транспортных путей, а также работы по механизации лесозаготовительных процессов.

Профессор К. Путкисто тесно связан с учеными других стран, выступает на международных совещаниях и симпозиумах. Он несколько раз посещал Советский Союз. На основании личного опыта и наблюдений он высоко ценит научные и технические достижения СССР в области лесного хозяйства и лесной промышленности.

Институт лесной генетики и селекции (директор Лаури Карки) ведет обширные работы в области лесного дела. В частности, отбираются плюсовые насаждения, т. е. создается база для расширения семенного хозяйства страны. В настоящее время имеется более 250 таких насаждений общей площадью 3600 га. Среди них 162 сосняка, 67 ельников, 15 березняков и 12 других насаждений.

В плюсовых насаждениях подобрано около 150 тыс. деревьев для сбора семян. Отобранные семена поступают в питомники (институт имеет 3 питомника) и используются для лесоразведения. Так, в 1964 г. институтом и другими лесными организациями (Лесное управление, общество «Тапио») было собрано около 8000 кг семян сосны и ели, из которых можно получить примерно 700—800 млн. саженцев.

Институт проводит большие работы по прививке черенков. На селекционной станции Хаапастенсюрья прививаются черенки сосны, на станции Пиексамяки — черенки ели и т. д. Прививка растений производится в питомниках закрытого типа (пластмассовых домиках), где имеются хорошие условия для работы, приживаемости и роста черенков. В среднем в течение сезона делается

около 250 тыс. прививок. Приживаемость достигает 68,4%.

Производится также работа по выращиванию сеянцев. Для этого используются пластодомики. Семена, высеянные в удобренный торф, хорошо прорастают, а молодые растения быстро растут. За ними ведутся постоянные наблюдения.

Институт проводит работы по скрещиванию деревьев, произрастающих в разных географических условиях, а также деревьев, обладающих различными положительными свойствами.

Работы института представляют большой интерес, они закладывают прочный фундамент лесоразведения в Финляндии.

В Академии наук Финляндии не имеется специализированных институтов или отделений по лесным наукам. Лесными вопросами здесь занимаются лишь некоторые ученые, академики, входящие в состав Академии наук. Наиболее известны работы академика Ю. Ильвессало.

Государственный институт технических исследований (генеральный директор Е. Вигелиус) состоит из пяти отделений, в том числе отделения древесиноведения, металлостроения и электричества, строительства, химии и общего отделения с тремя отделами (административным, технической информации и математики).

Отделение древесиноведения, возглавляемое профессором Ф. Сиимесом, представлено 6 секциями:

секция древесины и древесных изделий (профессор Ф. Сиимес) занимается исследованием структуры и микроструктуры различных видов древесины, физических и механических ее свойств. Здесь разрабатываются и испытываются различные элементы древесных конструкций, исследуется фанера, древесностружечные и древесноволокнистые плиты, пьезотермопластики, картон и т. д. Уникальное лабораторное оборудование и высокая квалификация профессора Ф. Сиимеса придают этим исследованиям всемирное значение (за 1964 г. в лаборатории Сиимеса побывали представители более двадцати стран мира);

секция сушки занята изучением процесса сушки древесины, разработкой оборудования для сушки, исследованием сушильных установок и контроля за их работой (О. Сиимес);

секция деревообработки и деревообрабатывающего инструмента (проф. Е. Кивимаа) исследует вопросы резания, гнущя и прессования древесины. Вместе с тем здесь исследуются машины и инструменты, применяемые в деревообработке;

секция склеивания и отделки древесины (Б. Сорса) проводит исследования склеивания древесных изделий обычными способами и в поле высокой частоты, а также исследования оборудования, эффективности различного оборудования, применяемого при склеивании. Сотрудники этой секции занимаются также вопросами отделки изделий из древесины, выбором наиболее качественных отделочных материалов;

секция защиты древесины (О. Суолахти) ведет работы по усовершенствованию способов консервации древесины с применением различных антисептиков;

секция промышленных древесных отходов (проф. Ф. Сиимес) исследует использование балансового сырья на различных промышленных предприятиях, изучает объемы древесных отходов и пути их утилизации, разрабатывает новые способы их переработки и применения.

Финское лесное научное общество объединяет ученых лесоводов и практических работников лесного хозяйства (всего около 250 человек). Результаты исследований этого коллектива обычно публикуются в двух журналах, издаваемых обществом, причем один журнал носит теоретический характер, а второй — прикладной. Последний рассчитан на широкий круг работников лесного хозяйства.

Практическая и научная деятельность финских специалистов в области лесного хозяйства согласуется с лесным законодательством Финляндии.

В законах, принятых в разное время правительством Финляндии, определены пути развития лесного хозяйства, установлены средства, отпускаемые государством на осушение лесных земель, постройку дорог и лесовозобновление, утверждены правила применения средств механизации в лесу, основные положения техники безопасности, изложены требования по сбережению дорог, сохранению подроста и т. д.

Законы Финляндии о лесе регламентируют и другие вопросы, связанные с организацией и ведением лесного хозяйства страны.

Лес — «зеленое золото» Финляндии — идет на экспорт, из него делают целлюлозу, бумагу и многое другое. Финны умеют беречь лесные богатства: ежегодная вырубка леса в стране, как правило, по площади не превышает новых посадок, а объем заготовительной древесины близок к расчетной лесосеке. Залогом успешного ведения лесного хозяйства являются научность, общегосударственная дисциплина и организованность.

III. Технология и механизация лесосечных работ

В начале этого столетия наиболее распространенной формой торговли лесом в Финляндии была продажа леса на корню. Покупатель сам производил заготовку и вывозку леса. В этих условиях не могло быть стройной технологии, а организация работ стояла на низком уровне (работы производились преимущественно вручную).

За последние десятилетия в Финляндии произошли коренные изменения в области лесозаготовок. Система продажи леса с доставкой покупателям становится все более и более распространенной. Владелец леса сам осуществляет валку и продажу древесины, доставляя ее покупателю как на близкие, так и на далекие расстояния. Изменения в торговле лесом привели к изменению технологии работ, она получила свое дальнейшее развитие и усовершенствование. В настоящее время технология лесозаготовок тесным образом увязана со специфическими особенностями лесного хозяйства и во многом отличается от технологии, применяемой в СССР. Для правильной организации лесозаготовок все леса Финляндии разделены на 10 основных и 8 вспомогательных лесоэксплуатационных районов. Деление лесов на районы тесно увязано с водными и сухопутными путями транспорта, местоположением основных потребителей древесины, природными и другими условиями. Применительно к каждому району подробно разработана система ведения лесного хозяйства, технология лесозаготовок,

пути и способы транспортировки леса и т. д. Установленные порядки ведения лесного хозяйства и лесоэксплуатации контролируются государственной лесной инспекцией.

Валка

Для валки леса преимущественно применяются бензомоторные пилы, а иногда и лучковые. Типаж бензомоторных пил довольно велик: американские, канадские, немецкие, шведские и другие.

В последние годы промышленность Финляндии освоила производство бензомоторных пил «Старлет», «Тикер», «Термит», «Ракет» и удовлетворяет основные потребности страны.

Пила «Старлет» делает 6000 — 7000 *об/мин*, скорость ее резания при 6200 *об/мин* равна 15,5 *м/сек*, длина пильной шины 400 *мм*, мощность двигателя 5 *л. с.*, вес 8,4 *кг*.

Пила «Тикер» при 6000 *об/мин* имеет мощность 7 *л. с.* Скорость резания у этой пилы также 15,5 *м/сек*, вес 10,5 *кг*. Пильные цепи имеют Г-образные профили режущих зубьев.

Пилы финского производства отличаются добротностью изготовления и легкостью управления. Для уменьшения веса пилы при конструировании предусмотрено применение легких сплавов.

В Финляндии применяется чаще всего одиночная валка деревьев. Приступая к валке дерева, вальщик обрубаёт корни у ствола, с тем чтобы можно было срезать дерево заподлицо с землей, делает подпил, а затем спиливает.

При выборочном способе заготовки направление валки выбирается с таким расчетом, чтобы дерево свободно могло упасть на землю и чтобы его можно было вытрелевать. Большое внимание при валке уделяется сохранению подроста и рядом стоящих деревьев.

При сплошном способе разработки лесосек, который применяется в северных районах страны, направление валки определяется рельефом местности и требованиями технологии выполнения последующих операций — раскряжевки, трелевки и вывозки лесоматериала. При этом лесосеки разбиваются на пасеки, ширина которых

30 — 40 м. По середине пасеки прокладываются трелевочные волокна.

Очистка стволов деревьев от сучьев в Финляндии производится преимущественно топорами. Причем топоры, как и другие лесные инструменты, тщательно готовятся и всегда содержатся в образцовом порядке. В настоящее время для обрезки сучьев все шире применяются бензомоторные пилы. Этому способствует сравнительно небольшой вес моторных пил и высокая скорость резания.



Рис. 2. Раскряжевка хлыстов на площадке в лесу

Сучья срезаются или обрубаются заподлицо с поверхностью ствола. К вершинам относят часть хлыста, диаметр которого меньше 3 — 4 см.

Вершины, сучья и ветки продают крестьянам на топливо, а в отдаленных районах размельчают и равномерно разбрасывают по лесосеке.

Раскряжевка хлыстов на сортименты производится всегда теми же пилами, что и валка леса. Местом раскряжевки обычно является лесосека, т. е. раскряжевка производится непосредственно у пня. В насаждениях с малым объемом хлыста раскряжевку практикуют также на небольших площадках (рис. 2), куда древесина доставляется при помощи трелевочных средств.

Обращает на себя внимание тщательность раскряжевки. Пиловочник, балансы и другие сортименты вы-

подбираются в полном соответствии с техническими условиями и требованиями, предъявляемыми покупателями на тот или иной сортимент. Разделку хлыстов на сортименты производит опытный бракер-разметчик. В частных лесах при небольших объемах заготовки эта операция выполняется самим вальщиком.

Заготовленные сортименты складываются в кучи объемом 1—3 м³, расстояние между ними 30—50 м. В штабеля древесину подтаскивают лошадьми, вручную на санках или прямо подносят. С лесосеки древесина доставляется к потребителям в свежесрубленном виде.

Балансы часто оставляют на некоторое время в лесу для предварительной подсушки.

Размещение небольших штабелей по лесосеке затрудняет погрузку и вывозку древесины. Вот почему в последние годы в Финляндии стали больше уделять внимания вопросам трелевки леса.

Трелевка

В настоящее время в Финляндии применяется как гужевая, так и механизированная трелевка леса (рис. 3).

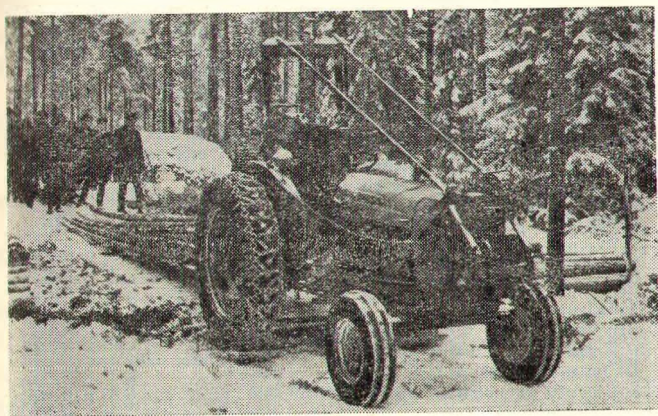


Рис. 3. Трелевка леса трактором легкого типа

Однако уровень механизации все еще невысок. Частные лесовладельцы используют для этих целей преимущественно лошадей и лишь частично легкие тракторы. В го-

сударственных лесах и лесах компаний уровень механизации трелевки несколько выше.

Гужевая трелевка обычно производится на расстоянии до 100 — 250 м. Работы на гужевой трелевке рационализированы с помощью самозахватывающихся клещей, подсанок, поддерживающих щитов и других вспомогательных средств.

Подсанки состоят из двух полозьев длиной около 1,5 м, соединенных поперечным брусом. К брусу прикрепляются металлические полосы, на которые опираются концы бревен. Ширина хода подсанок 100 — 120 см, а рейсовая нагрузка составляет 1,5 — 2,5 м³.

Для погрузки древесины на подсанки и отгрузки с них применяются различные приспособления. Производительность трелевки леса лошадьми в зимнее время за смену достигает 15 — 25 м³.

Механизированная трелевка леса в лесной промышленности Финляндии осуществляется лебедками легкого типа и тракторами. При лебедочной трелевке древесина подтаскивается к усу на расстояние до 150 м, а далее транспортируется колесными тракторами на верхние склады или биржи потребителей. Используемые лебедки относятся к легкому типу, имеют два барабана и обеспечивают трелевку на заболоченных лесосеках и пересеченной местности. Производительность лебедочной трелевки за смену 30 — 35 м³.

При тракторной трелевке леса применяются различные тракторы. Среди них наибольший интерес представляет трактор «Валмет».

Трактор «Валмет» (рис. 4) предназначен для выполнения различных лесных работ. Он обеспечивает эффективную работу в трудных условиях — на пересеченной местности, болотах, каменной почве, при движении по снежному покрову и т. д. Благодаря наличию шарнира в центральной части корпуса трактор обладает высокой маневренностью и проходимостью. Он успешно перемещается между деревьями (рис. 5). Кроме того, трактор отличается большой устойчивостью, т. к. двигатель плотно соединен с передней осью, а размещение всех агрегатов хорошо сбалансировано. Впереди трактора смонтирована небольшая бульдозерная установка (рис. 4), а сзади — лебедка и трелевочное приспособление (рис. 6) в виде арки (стрелы). Такая оснастка обес-



Рис. 4. Трактор «Валмет» на лесосеке

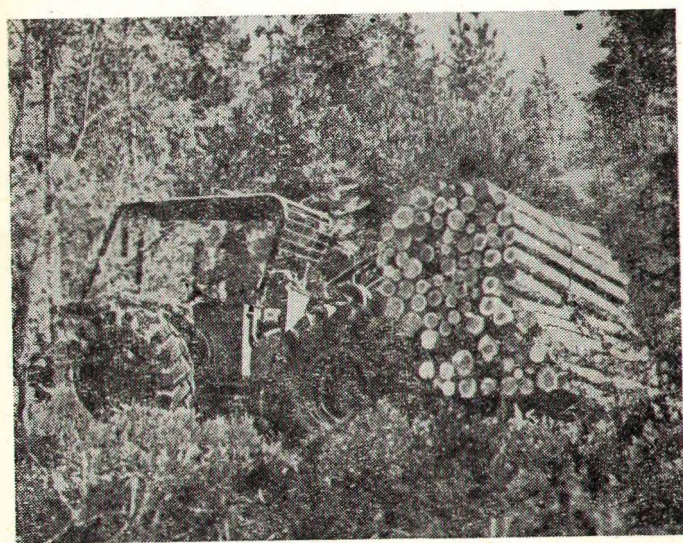


Рис. 5. Подвозка древесины в погрузочные пункты

печивает возможность использования трактора как на лесозаготовках, так и на лесохозяйственных работах.

Испытания трактора, проводимые в Финляндии, показали, что он хорошо зарекомендовал себя в различных и даже трудных условиях. Финские специалисты

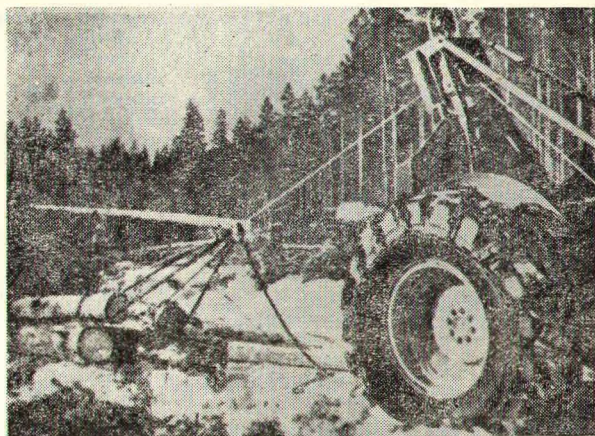


Рис. 6. Трелевочное приспособление трактора «Валмет»

считают, что с экономической точки зрения этот трактор именно то, в чем нуждается сейчас лесная промышленность и лесное хозяйство.

Трактор «Валмет» используется для трелевки длинномерных (полухлыстов) бревен и иногда хлыстов. Производительность трактора при трелевке на расстояние до 400—800 м составляет в смену примерно 40—45 м³. Вместе с тем трактор в сцепке с полуприцепом успешно используется для транспортировки леса (рис. 7) (обычно на расстояние до 10 км) и одновременного вывоза длинномерных и короткомерных (балансов) сортиментов.

Трактор может быть использован для очистки почвы при выполнении лесовосстановительных работ (рис. 8). Производительность при этом за восьмичасовой рабочий день достигает 4—5 га.

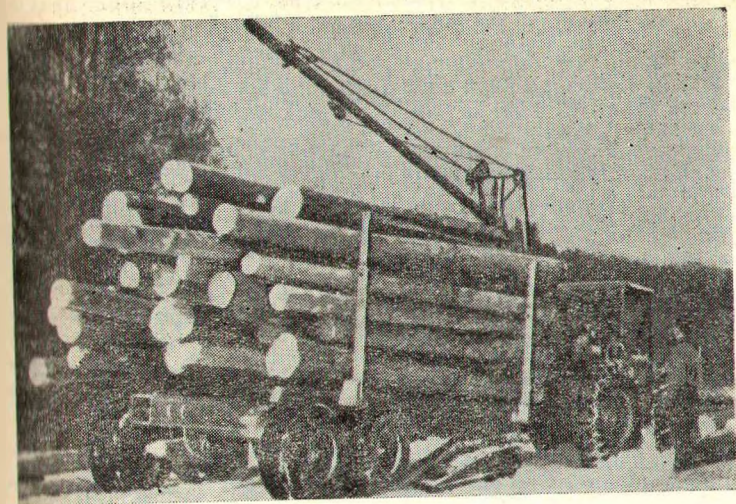


Рис. 7. Трактор «Валмет» на вывозке леса

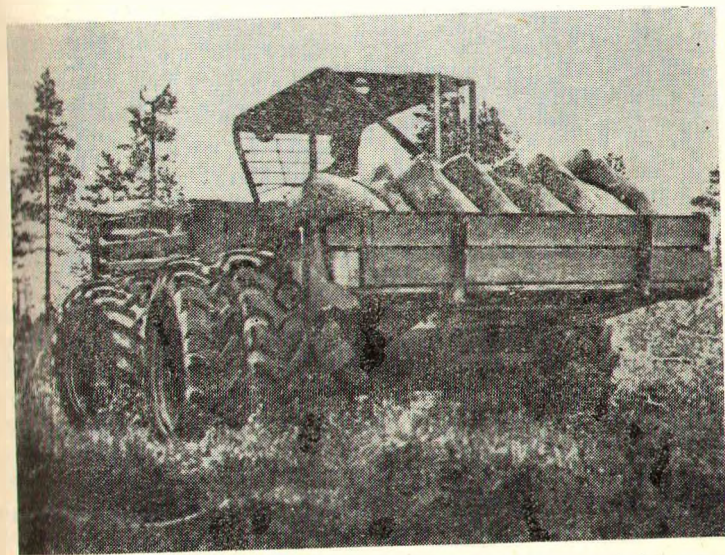


Рис. 8. Использование трактора на лесовосстановительных работах

Краткая техническая характеристика трактора „Валмет“

Двигатель	4-тактный, 3-цилиндровый
Максимальная мощность двигателя при 2000 об/мин, л. с.	46
Коробка передач	многоступенчатая
Скорость движения при 2000 об/мин, км/час:	
I передача	3,2
II —*—	5,4
III —*—	8,3
IV —*—	11,2
V —*—	13,6
VI —*—	28,5
I передача заднего хода	4,9
II —*—	12,0
Ходовая часть	4 колеса 14"х24"
Вес с бульдозерной установкой и треле- вочным приспособлением, кг	4000
Длина с бульдозерной установкой, мм	4950
Максимальная ширина, мм	2100
Высота трелевочного приспособления, мм	1450
Высота по кабине, мм	2320
База трактора, мм	2350
Ширина хода, мм	1725
Клиренс, мм:	
под передней осью	450
по центру	480
под задней осью	620
Горизонтальный угол перелома корпуса трак- тора в центральном шарнире, град	41
Угол перелома корпуса трактора в вертикаль- ной плоскости, град	15

Кроме трактора «Валмет» и других колесных тракто-
ров, выполняющих работу по принципу волочения,
в Финляндии на подвозке леса нашли применение швед-
ские погрузчики. Они смонтированы на тракторе и снаб-
жены прицепом колесного типа (рис. 9).

При подвозке древесины трактор с прицепом пере-
мещается по лесосеке от одного штабеля к другому.
В каждой точке древесина (короткомерные сортимен-
ты) с помощью погрузчика трактористом грузится на
прицеп. После полного набора воза трактор направляет-
ся на погрузочный пункт лесовозной дороги. С помощью
того же погрузчика древесина сгружается в общий шта-
бель. Затем следует второй рейс и последующие. Надо
сказать, что указанный погрузчик обладает хорошей
маневренностью, легко управляется. Этот способ под-
возки древесины обеспечивает достаточно высокую про-

производительность и приемлем при выборочных рубках и даже в тех случаях, когда другие способы трелевки бывают затруднительными.

Чокеровка хлыстов или сортиментов на лесосеке производится трактористом с помощником или без него. В комплекте трактора имеется 5—6 чокеров.

Организация лесных работ в Финляндии весьма разнообразна. Лесосечные работы, включая валку, раскряжевку, обрубку, трелевку и штабелевку в одних случаях выполняют 2 человека, в других — бригады до 6 человек. В зависимости от количества людей в бригаде по-разному производится разделение функций, очередность и координация работ. Обобщая финский опыт, можно сделать вывод, что основой работ на лесосеке является небольшая бригада. Разделение функций в бригаде имеется, но при необходимости работы ведутся сообща.

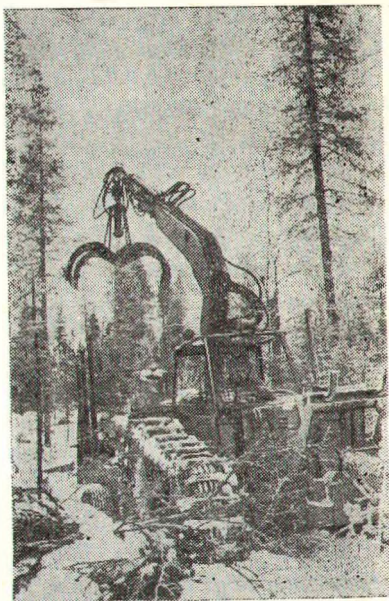


Рис. 9. Подвозка древесины

Окорка древесины

Большое количество древесины, заготавливаемой в Финляндии, подвергается окорке. Окоренная древесина доставляется на предприятия или места отгрузки на экспорт. Во многих районах в окоренном виде древесина поступает на сплав, что дает возможность значительно снизить потери от утопа.

Работы по окорке сортиментов являются трудоемкими. Вот почему в Финляндии уделяется большое внимание механизации этого вида работ. Однако и до настоящего времени процент механизации окорки все еще не-

высок. Здесь широко распространена ручная окорка с помощью топоров, лопат, скобелей и т. д.

Окорка производится в одних случаях на лесосеке, а в других — на предприятиях. Сроки окорки увязываются с вывозкой древесины. В теплое время года окорку производят непосредственно у пня, после чего древесина складывается в штабеля (поленницы) для подсушки. При зимней заготовке леса окорку обычно относят на весну и производят ее перед сплавом.

Наибольшее распространение в Финляндии имеет весенняя окорка древесины. Окоренные весной хвойные бревна быстро покрываются смолой, которая предохраняет их от намокания.

Для окорки в Финляндии применяются как передвижные, так и стационарные окорочные машины. Они бывают различных типов. Основными являются ножевые, фрезерные, кулачковые, цепные и другие окорочные машины (табл. 4).

Таблица 4

Техническая характеристика окорочных машин

Марка окорочных машин	Мощность двигателя, л. с	Вес, кг	Окашивает бревна		Производительность, м ³ /час
			диаметром, см	длиной, м	
Ятке	4	290	4 — 30	1,2	3 — 4
Вейко К-16	20	1600	6 — 35	1,2	2 — 8
Вейко К-26	35	2500	10 — 60	3,0	5 — 15
Вало	8 — 15	600 — 1000	8 — 30	1,0 — 2,0	8 — 12
Камб о-21	11	1000	4 — 20	1,2	8 — 10
Камбио-35	15	1400	5 — 35	1,5	8 — 12
Камбио-54	28	4200	8 — 54	1,8	12 — 15
Камбио-66	28	5500	10 — 66	2,1	до 20

Кроме окорочных машин, приведенных выше, в лесной промышленности Финляндии можно встретить такие машины, как «Юльга», «Векос-16», «Камбио-55», «Камбио-105» и некоторые другие.

Для окорки бревен в лесу применяются окорочные машины, смонтированные на тракторе. Легкие машины применяют чаще всего крестьяне-лесовладельцы, у которых объем заготовок сравнительно небольшой. При больших объемах заготовок, которые осуществляются

компаниями, государственными предприятиями и крупными лесовладельцами, применяются более мощные машины, обеспечивающие высокую производительность окорки.

Высокопроизводительные окорочные машины устанавливаются на биржах промышленных предприятий, куда древесина в неокоренном виде доставляется автомобильным или железнодорожным транспортом. Концентрация окорки древесины дает возможность успешно решать задачи утилизации древесных отходов.

Погрузка древесины

Погрузка древесины на подвижной состав чаще всего в Финляндии осуществляется при помощи погрузчиков, которые монтируются на транспортных средствах: автомобилях и тракторах.

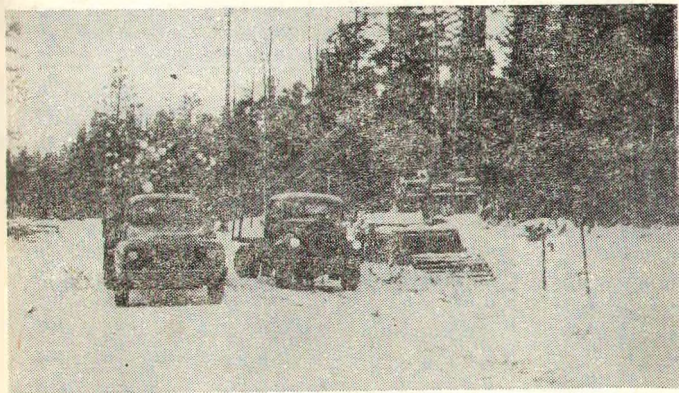


Рис. 10. Погрузка древесины с помощью погрузчика

На рисунке 10 представлен автомобильный погрузчик. Он применяется для погрузки баланса, дров и других короткомерных сортиментов. Если погрузочных средств достаточно, то каждый такой погрузчик обслуживает одну машину, на которой он установлен. Если же их недостаточно, то тогда формируется колонна автомобилей, в составе которой имеется погрузчик или автомобиль, имеющий погрузочное устройство.

На рисунке 11 представлена погрузочная стрела с клещевым захватом на конце троса. Такая стрела применяется для погрузки бревен, ею производится подтаскивание, подъем и укладка бревен. При этом работу

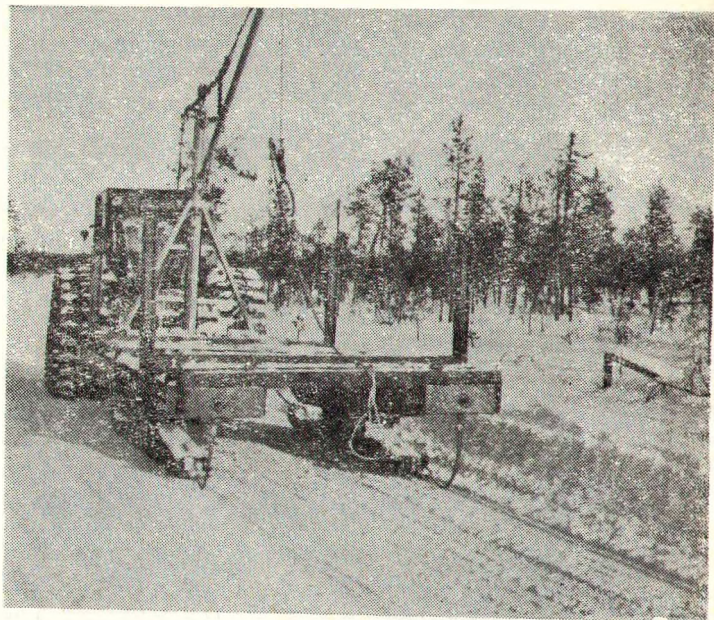


Рис. 11. Погрузочная стрела на лесовозном тракторе

выполняют два человека: водитель управляет лебедкой, а помощник чокерует и поправляет бревна.

Охрана труда

Вопросам охраны труда в лесной промышленности Финляндии уделяется некоторое внимание. Разрабатываются наиболее безопасные методы труда, ведутся работы по улучшению жилищных и бытовых условий. Создаются удобные для работы инструменты и машины. Вальщикам выдаются каски для защиты головы от падающих сучьев и т. д.

Однако все эти меры не полностью обеспечивают безопасность работ. С ростом механизации растет число

случаев травматизма. Так на каждые 1000 чел.-лет (1 чел.-год считается в том случае, если рабочий отработал не менее 250 рабочих дней) приходилось в Финляндии следующее количество случаев травматизма:

годы	количество случаев	годы	количество случаев
1935—1939	158	1956	193
1940—1944	109	1957	215
1945—1949	153	1958	206
1950—1954	194	1959	234
1955	205	1960	232

В период с 1958 по 1962 год было обследовано 26 797 рабочих, занятых лесозаготовками, с целью выяснения травматизма и причин его появления. В результате было установлено, что на лесосечные работы падает 62,4% случаев травматизма. По видам работ травматизм в процентах распределяется следующим образом:

валка леса	13,0
обрубка сучьев	45,8
раскряжевка	5,7
окорка (ручная)	8,0
подноска (ручная)	14,5
другие лесосечные работы	13,0
Итого	100,0

На другие лесозаготовительные работы приходится 37,6% случаев травматизма, в том числе:

доставка рабочих	8,4
измерение и разметка деревьев	4,3
подготовка погрузочных площадок	0,6
водный транспорт леса	5,2
сухопутный транспорт леса	2,0
трелевка	18,9

Возрастное распределение рабочих, занятых лесозаготовительными работами (в процентах от числа обследованных 6743), и процент травматизма, приходящийся на каждую возрастную группу, характеризуются данными табл. 5.

Тяжелые случаи травматизма, приведшие к инвалидности или смертельному исходу, чаще встречаются у рабочих старшего возраста и особенно в возрасте более 50 лет.

Показатели травматизма

Возраст рабочих	Количество рабочих в возрастной группе от общего количества обследованных, %	Количество случаев травматизма в возрастной группе от общего количества, %
До 14 лет	2	2
15—19	16	22
20—24	15	17
25—29	16	13
30—34	14	11
35—39	9	9
40—44	7	6
45—49	7	6
50—54	6	6
54—59	4	4
60—64	3	3
65—69	1	1

Приведенные данные свидетельствуют о том, что в лесной промышленности Финляндии вопросы охраны труда находятся на недостаточно высоком уровне. Ученые и инженерно-технические работники понимают задачи, стоящие перед страной в деле дальнейшего улучшения условий труда рабочих, но при их решении они часто встречаются с трудностями, которые в условиях частной собственности бывают непреодолимыми.

IV. Транспорт леса

В различных районах Финляндии в зависимости от местных условий транспорт леса имеет некоторые особенности. Однако характерным для всей лесосырьевой базы является значительное удаление лесных массивов от мест переработки древесины и редкая дорожная сеть. В этих условиях проблема лесотранспорта решается главным образом благодаря использованию водных путей. Этому способствует то обстоятельство, что большинство водных путей направлено к центрам потребления древесины. В устьях больших водных путей, как правило, располагаются промышленные предприятия, которые

получают 90% сырья сплавным путем. Для сплава леса используются не только реки, но и озера, которых в Финляндии очень много.

Сплав леса — это типичный в Финляндии вид транспорта на длинные дистанции, эффективность его возрастает с увеличением расстояния и количества сплаваемой древесины. Этот вид транспортировки леса применяют во всех случаях, когда это возможно.

Железнодорожный транспорт также довольно эффективен, особенно на большие расстояния. Преимуществами его являются: скорость доставки, применимость для вывозки всех пород древесины, бесперебойность работы и т. д.

Протяженность железных дорог в Финляндии около 7400 км. Специальных лесовозных дорог нет. По железным дорогам осуществляется примерно 12% всех лесоперевозок, из них около 15% перевозок на большие расстояния. Средняя дальность перевозки колеблется около 200 км. Среди сортиментов, перевозимых железнодорожным транспортом, балансы и рудничная стойка составляют 60—65%, дрова — 25%, пиловочник, стройлес и другие крупномерные сортименты — 15—10%. Кроме того, по железным дорогам перевозится значительное количество топливной и технологической щепы, пиломатериалов и другой продукции лесной промышленности.

Для перевозки леса используется различного типа подвижной состав: вагоны, полувагоны, платформы и т. д.

В Финляндии уделяется исключительно большое внимание механизации погрузочно-разгрузочных работ. На складах, станциях и биржах сырья широко применяются автопогрузчики, автомобильные краны, краны на гусеничном ходу, мостовые краны, лебедки, транспортеры и т. п.

Несмотря на хорошую механизацию погрузочно-разгрузочных работ, железнодорожный транспорт в Финляндии используется для перевозки леса все же ограниченно.

Автомобильный транспорт применяется в Финляндии для перевозки леса (на небольшие расстояния) со складов на промышленные предприятия, к железнодорожным станциям и сплавным путям. Автомобильный транспорт отличается постоянством работы (круглый год). Стои-

мость строительства автомобильных дорог ниже стоимости железных дорог, это более гибкий вид транспорта. Но в силу того что в Финляндии отсутствует достаточно развитая сеть автомобильных дорог, этот вид транспорта еще длительное время будет иметь ограниченное значение и играть вспомогательную роль.

На севере же Финляндии автомобильный транспорт имеет первостепенное значение. Этому способствуют сравнительно легкие условия для постройки зимних дорог.

Сравнительная стоимость транспортировки 1 м³ (складочного) леса в зависимости от вида транспорта характеризуется следующими данными:

сплав	50 — 250 ФМК*	в зависимости от условий сплава
железнодорожный	250 ФМК	
автомобильный	450 ФМК	

Автомобильная вывозка

В густонаселенных районах, где сосредоточено большое количество потребителей древесины и построена более развитая сеть дорог, вывозка леса производится автомобилями, непосредственно на лесопильные заводы, целлюлозно-бумажные фабрики и другие деревообрабатывающие предприятия. В отдельных районах и особенно там, где отсутствуют магистральные дороги, вывозка древесины первичным транспортом осуществляется вначале к озерам или рекам, а затем водным путем транспортируется потребителям. Среднее расстояние вывозки леса автомобилями равно 45 км.

На вывозке леса применяются автомобили, колесные быстроходные тракторы и гужевой транспорт. Удельный вес этих транспортных средств ежегодно меняется: количество лошадей уменьшается, а автомобилей и тракторов увеличивается.

Так, государственные лесные предприятия системы государственных лесов в последние годы располагали следующим количеством транспортных средств (табл. 6).

Большинство транспортных средств находится в ведении частновладельцев. Эти средства по найму исполь-

* ФМК — финские марки.

ают как частные владельцы лесов, так и государственные предприятия.

Автомобильная вывозка леса в Финляндии имеет важное значение в выполнении лесотранспортных работ.

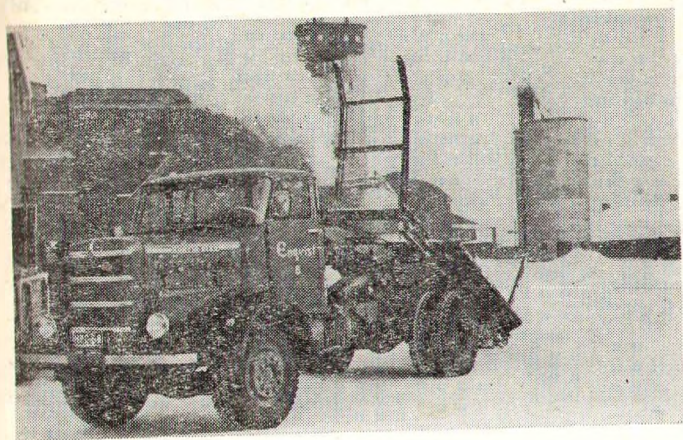


Рис. 12. Лесовозный автомобиль «Сису» со съемной рамой для перевозки коротья

На вывозке леса финнами используются автомобили собственного производства «Сису», а также автомобили иностранных фирм «Форд», «Бедфорд», «Остин» и другие. Это, как правило, автомобили средней грузоподъемности — 5—7 т.

Таблица 6

Количество транспортных средств

Транспортные средства	Среднесписочное количество по годам			
	1961	1962	1963	1964
Лошади	1060	1091	905	823
Автомобили	205	227	227	238
Тракторы	217	319	339	365

Лесовозные автомобили оснащаются рамами (рис. 12), погрузочно-разгрузочными средствами, приспособлениями

ми, облегчающими работу шофера, пескоструйным устройством, прицепами и т. п. Указанные способы оснастки дают возможность увеличения грузоподъемности транспортной единицы, повышения производительности автомобилей на вывозке леса, более полного использования тяговых возможностей машины.



Рис. 13. Сгрузка с автомобиля короткомерных сортиментов в воду

Автомобили с удлиненными рамами применяются преимущественно для вывозки короткомерных сортиментов — баланса, дров и т. д. (рис. 13). Рама

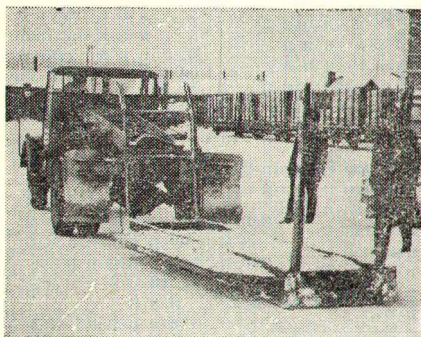


Рис. 14. Автомобиль с опущенной на землю съемной рамой

может отделяться от автомобиля (рис. 14). Это позволяет производить предварительную погрузку древесины и тем самым сокращать простои автомобилей в лесу. Объем рейсовой погрузки автомобиля «Сису» в этом случае достигает 25 м^3 .

За последние годы в Финляндии широкое распространение получила двухкомплектная поездная автомобильная вывозка. Поезда комплектуются из автомобиля

и прицепов. Общая рейсовая погрузка при этом равна 40 — 50 м³. Коротье укладывается на автомобиль и прицеп перпендикулярно к продольной оси поезда.

Перевозка длинномерных сортиментов (пиловочника, строительных бревен, столбов и т. п.) производится автомобилями с полуприцепами, общая грузоподъемность которых колеблется от 5 до 15 т. В порожняковом направлении полуприцепы перевозят на шасси автомобиля. Такая организация работ вызвана стремлением уменьшить износ прицепного подвижного состава, главным образом резины, и продлить срок службы автомобильных дорог, которые особенно интенсивно изнашиваются под воздействием динамических нагрузок. Хлыстовая вывозка леса в Финляндии до настоящего времени распространения не получила.

Автомобильная вывозка леса в Финляндии производится как по лесовозным дорогам, так и по дорогам общего пользования. Пробег автомобилей по лесовозным дорогам составляет 30%. Возможность беспрепятственного движения лесовозов по дорогам общего пользования является результатом повсеместного применения сортиментной вывозки и приближения габаритов груженых лесом автомобилей и габаритам дорог государственного значения.

Скорость движения лесовозных автомобилей, как правило, зависит от дорожных условий: состояния проезжей части, рельефа местности, наличия и крутизны поворотов. Значение ее колеблется от 15 до 60 км/час.

Тракторная вывозка

В лесном хозяйстве Финляндии имеется довольно значительный тракторный парк, который используется на лесохозяйственных и лесозаготовительных работах. Кроме того, на лесозаготовках применяются сельскохозяйственные тракторы, принадлежащие крестьянам-лесовладельцам. Тракторы используются для выполнения различных тяжелых и трудоемких лесных работ и вывозки леса.

Тракторный парк содержит большое количество тракторов иностранного производства (американские, английские, немецкие и др.), но имеются и финские тракторы, в частности «Валмет».

Большинство тракторов колесные, легкого типа, весом 900—2300 кг и мощностью 20—46 л. с.

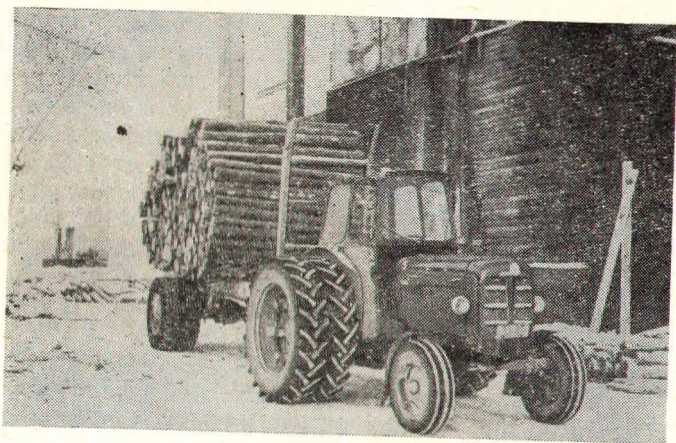


Рис. 15. Трактор с одноосным прицепом на вывозке леса



Рис. 16. Трактор с двухосным прицепом

В качестве прицепного подвижного состава к тракторам применяются одноосные (рис. 15) и двухосные (рис. 16) полуприцепы грузоподъемностью 8—10 м³.

В северных районах страны в зимнее время применяется также санный прицепной подвижной состав. Погрузка древесины на подвижной состав в большинстве своем механизирована. Различают два способа укладки сортиментов: продольный (при вывозке длиномерных сортиментов) и поперечный (при вывозке короткомерных сортиментов).

Вывозка тракторами производится по тем же дорогам, что и автомобилями. Значительная скорость движения тракторов (до 18 — 28 км/час) не создает каких-либо помех для общего транспортного потока. Тракторная вывозка практикуется обычно на расстояние до 15 км и лишь иногда на большее расстояние.

Конная вывозка

В Финляндии наряду с механизированной вывозкой в лесной промышленности значительное распространение имеет конная вывозка леса. Причем наибольший удельный вес ее падает на мелких крестьян-лесовладельцев, которые ведут заготовки леса в небольших объемах.

Технология конной вывозки леса в Финляндии хорошо отработана и отличается четкой организацией. Применяемые подсанки, приспособления для погрузки и разгрузки, упряжные устройства и другая оснастка рационализированы.

Снежные и снежно-ледяные дороги, используемые для конной вывозки леса, всегда содержатся в хорошем состоянии. Все это создает предпосылки для высокопроизводительной и эффективной работы.

Среднесменная производительность при конной вывозке леса, по данным инженера В. С. Соломко, колеблется от 3,7 до 12 м³.

Сплав

Развитая система озер и рек, занимающая площадь 9,4% от общей территории страны, создает благоприятные условия для развития водного транспорта леса. Более 40 тыс. км водных путей используются в сплавных целях. Десятки тысяч рабочих заняты этим трудным делом. Из года в год увеличивается количество машин и механизмов на сплавных работах, ведутся поиски путей улучшения техники и технологии сплава.

В Финляндии применяются различные виды сплава: молевой, кошельный и плотовой.

Молевой сплав применяется на выплавочных мелких реках. Расстояние проплава в этом случае не превышает 15 км. В силу большой извилистости и каменистости русел рек первичный сплав считается самым дорогим и наиболее невыгодным. У лесозаготовителей Финляндии имеется тенденция к сокращению этого вида сплава и замене его вывозкой леса автомобилями и тракторами.

Молевой сплав применяется также на магистральных реках. Расстояние проплава древесины в этом случае достигает сотен километров.

Среди других видов сплава леса молевой занимает 20 — 25%. Технологический процесс сплава леса молюю увязывается с особенностями водных путей, породами сплаваемой древесины и временами года. На скатке бревен в воду применяются тракторы, лебедки, краны и т. д. Для обеспечения проплава леса на перекатах, извилинах рек, для преодоления различных преград (каменной, скал и проч.) сооружаются подпорные плотины, устанавливаются боны разной конструкции, ограждения и т. д. На участках с медленным течением, на подходах к плотинам и запоям широко используются для проплава лесоматериалов катера, гидравлические потокообразователи и механические ускорители.

Особое внимание уделяется вопросам сохранения древесины от утопа. С этой целью практикуется биологическая сушка березовых бревен, замазка обнаженных поверхностей стволов специальной мастикой, подсушка бревен перед их сплавом и т. д. Об эффективности этих мероприятий можно судить по следующим данным утопа (в процентах), которые имеют место при молевом сплаве древесины на расстоянии 150 — 200 км:

окоренные хвойные бревна	1—3
неокоренные сосновые бревна	5—7
неокоренные еловые бревна	1—2
биологически высушенные березовые бревна с замаслированными торцами	3—6
невсушенные березовые бревна с незамаслированными торцами	10—20
окоренные хвойные балансы, подвергшиеся естественной сушке в лесу в течение года	0,5—1,5
мелкотоварные сортаменты зимней рубки без сушки и окорки	10—20
дрова-коротье, находящиеся в воде 1—2 месяца	5—15

Затонувшие бревна обычно вылавливаются с помощью грейферных кранов, смонтированных на понтонах.

При молевом сплаве различные сортаменты сплаваются одновременно. Сортировка их по видам и качеству обычно производится в конечных пунктах приплыва, где возводятся запаны, сортировочные сооружения, создаются необходимые условия для рабочих, механизмируются процессы труда. На рисунке 17 представлена схема рейда приплыва и сортировочной сетки.

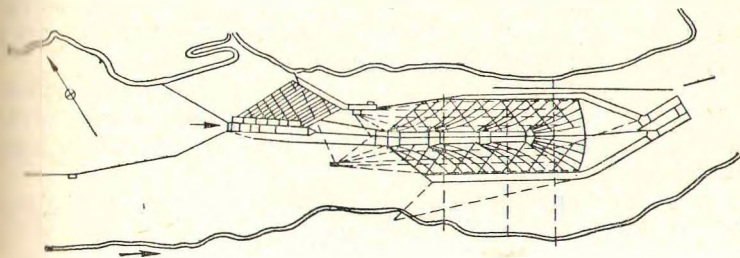


Рис. 17. Схема рейда приплыва

Для транспортировки древесины по озерам в Финляндии применяется **кошельный сплав**. При этом моли или пучки в объеме 500 — 1500 м³ заключают в пловучее ограждение (бревна, соединенные цепями) и при помощи мототяги перемещают в нужном направлении. Расстояние транспортировки кошелей обычно не превышает 25 — 30 км. Пунктами приплыва кошелей могут быть рейды предприятия, промежуточные рейды, перевалочные рейды и т. д.

Удельный вес сплава леса в кошелях достигает 10%.

Наиболее распространенным видом (около 70%) сплава в Финляндии считается **плотовой**, а основным типом плотоединиц — пучки.

Плоты транспортируются по водным путям самосплавом или с помощью буксирных тракторов. Иногда пучки леса не комплектуют в плоты, а пускают поодиночке, польницей.

Транспорт леса в плотях имеет ряд преимуществ. При плотовом сплаве потери древесины сводятся

до минимума, улучшается организация производства, создаются условия для круглогодичной работы, повышается возможность механизации работ, растет производительность труда и т. п.

В плотках сплавляют короткомерные сортименты и пиловочное долготье.

Для сплотки короткомерных сортиментов применяются машины «Кивели», «Ликанен» и др. Объем плоток бывает разной величины в зависимости от условий сплава. На первичных озерно-речных системах их объем обычно не превышает 2000 м³, на магистралях он достигает 10—15 тыс. м³ и более. Увязка пучков баланса производится проволокой, а иногда и цепями.

Для сплотки долготья применяют сплоточные машины «Блакстод», «Кивели», «Ниелсен» и ряд других установок. Увязка пучков пиловочника производится только цепями.

Среднее расстояние транспортировки леса в плотках в Финляндии достигает 200 км.

В последние годы в связи со строительством плотин и гидроэлектростанций значительно осложнились условия сплава леса. Рациональному пропуску леса через плотины с минимальной затратой труда и потерей воды уделяется весьма серьезное внимание. Способы сплава леса через плотины:

а) буксировка плоток катером (уровень воды регулируется плотиной);

б) перемещение пучков при помощи тележек и кранов;

в) перегрузка пучков из верхнего бьефа в нижний с помощью специальных перегрузчиков.

При пропуске леса по первой схеме применяется система шлюзов (рис. 18). Шлюзовая камера заполняется водой до уровня верхнего бьефа, плот или его часть заводится в шлюзовую камеру, спускается вода в шлюзовой камере до уровня нижнего бьефа, а затем плот транспортируется дальше. Эта система приемлема для перемещения древесины по течению и против течения.

Пропуск пучков через плотину в некоторых случаях осуществляется с помощью крана системы «Коне» (рис. 19) грузоподъемностью 35 т. Кран выполнен в виде моста, который перекрывает плотину и частично захватывает верхний и нижний бьефы. Поданные к плотине

пучки захватываются краном, извлекаются из воды и в приподнятом на достаточную высоту положении перемещаются в направлении нижнего бьефа, здесь они спускаются в воду и отцепляются для дальнейшей транс-

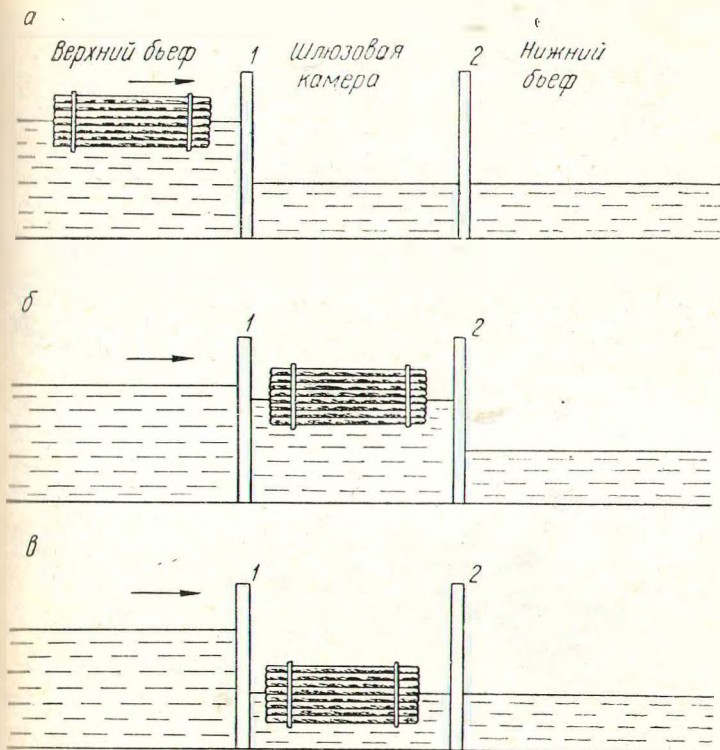


Рис. 18. Пропуск леса через плотину с помощью шлюзов:
 а — пучок бревен в верхнем бьефе; б — пучок бревен в шлюзовой камере; в — пучок бревен перед выводом в нижний бьеф

портировки. Часовая производительность такого способа перегрузки достигает 250 — 300 м³.

Наиболее интересным является способ перегрузки с помощью перегрузчиков. Один из таких перегрузчиков конструкции акционерного общества «Валмет» представлен на рисунке 20.

Перегрузка пучков с помощью этой машины осуществляется следующим образом. На вилочную тележ-

ку верхнего бьефа (назовем ее 1), когда она находится под водой, надвигается пучок. После этого включается лебедка, и с помощью троса тележка 1 перемещается

Краткая техническая характеристика перегружика

Грузоподъемность, <i>т</i>	17
Высота подъема, <i>м</i>	20
Скорость подъема тележки верхнего бьефа, <i>м/мин</i>	15
Скорость опускания тележки верхнего бьефа, <i>м/мин</i>	30
Скорость подъема тележки нижнего бьефа, <i>м/мин</i>	50
Скорость опускания тележки нижнего бьефа, <i>м/мин</i>	30
Часовая производительность, пучков	35—40
Объем пучка, <i>м³</i>	10—12

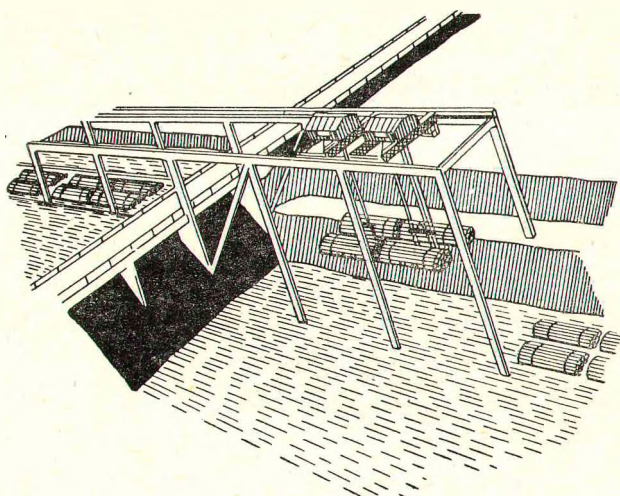


Рис. 19. Перегрузка древесины краном из верхнего бьефа в нижний

в верхнее положение. Одновременно тележка нижнего бьефа (назовем ее 2) по наклонной плоскости перемещается вверх и своими вилками заходит под пачку. Затем тележка 1 опускается за следующей пачкой, а поднятую пачку оставляет на тележке 2. Через небольшой промежуток времени опускается вниз и вторая тележка,

которая опускает пачку в отводящий канал. Работой перегрузчика управляет оператор. Один рабочий подает пучки на тележку 1, а второй отводит их в нижнем бьефе.

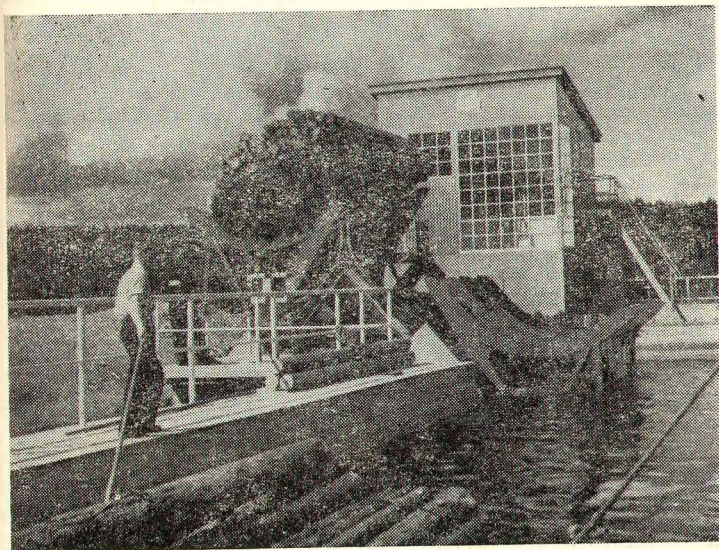


Рис. 20. Станция перегрузки древесины из верхнего бьефа в нижний

Для облегчения подачи и отвода пучков в этом случае применяются потокообразователи.

V. Мелиорация заболоченных лесных земель

В Финляндии имеется большое количество болот и заболоченных земель. Площадь их превышает 9600 тыс. га, или 31% территории страны. Среди болот встречаются самые различные типы, основные из которых приведены в табл. 7.

Болота распространены по территории неравномерно. Как видно из рисунка 21, наибольшее количество их в центральной, а наименьшее — в южной части Финляндии.

Основная часть болот покрыта лесами низкой продуктивности. На территории, где заболоченность превышает 50%, запас древесины колеблется в пределах до 30 — 40 м³/га. В то же время на территории, где заболоченность снижена до 10%, запас древесины достигает 80 — 100 м³/га.

Таблица 7

Характеристика болот

Части страны	Общая площадь болот		Площадь болот в процентах по типам				
	тыс. га	%	покрытые елью	покрытые сосновой	моховые	прочие	осушенные
Южная	3708	38,6	26,3	42,1	13,9	—	17,7
Северная	5896	61,4	17,3	41,6	32,1	5,0	4,0
Всего	9604	100,0	21,0	41,8	25,0	2,9	9,3

Придавая большое значение вопросам продуктивности лесов, финские специалисты уделяют много внимания мелиорации заболоченных лесных земель.

Если за 50 лет, с 1908 по 1958 год, в Финляндии было осушено около 1 млн. га заболоченных земель, что составляет в среднем 20 тыс. га на год, то сейчас осушение проводится в значительно больших масштабах.

По данным Хельсинкского научно-исследовательского лесного института, в Финляндии ежегодно осушают около 150 тыс. га болот. В то же время ставится задача довести ежегодное осушение до 300 тыс. га. При таких темпах осушение заболоченных лесных земель будет закончено через 20 лет.

Мелиоративными работами в Финляндии занимается Управление государственными лесами (в государственных лесах), общество «Тапио» (в частных лесах) и акционерные лесопромышленные общества (в принадлежащих им лесах). Каждая из этих организаций располагает определенными людскими, денежными и техническими ресурсами.

При выполнении мелиоративных работ учитывается географическое положение, почвенные, гидрологические,

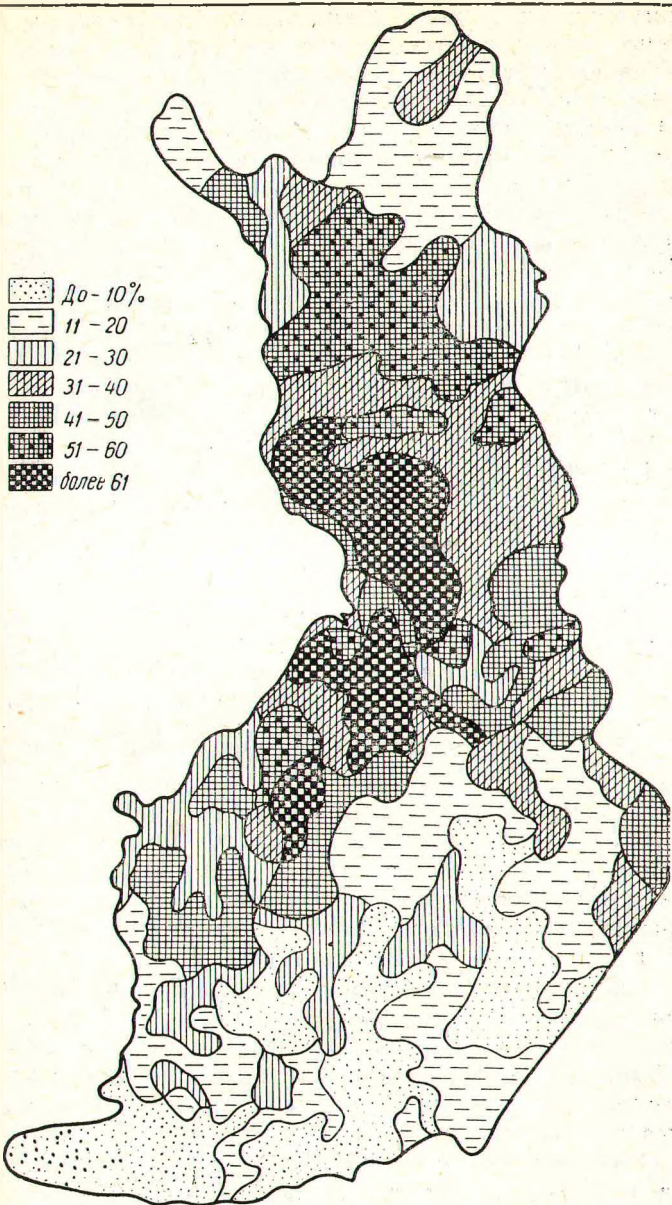


Рис. 21. Количество болот в процентах от общей площади суши

климатические и другие факторы. В первую очередь проводится осушение тех земель, которые в самые короткие сроки могут дать максимальный прирост древесины.

Осушение болот достигается путем прокладки открытой системы каналов или закрытой дренажной сети (рис. 22). Материалы, необходимые для проектирования и строительства мелиоративных систем, получают из подробных карт местности (обычно 1 : 400) и путем проведения полевых изысканий. Расчеты величины стока выполняются на основании нормативных данных Государственного научно-исследовательского лесного института. Густота мелиоративной сети увязывается с рельефом местности и типом болота. В среднем на 1 га приходится 150 — 160 м протяженности осушительных канав. Расстояние между осушительными канавами принимают обычно 50—80 м и придают им продольный уклон $0,002 \div 0,005$. Поперечное сечение канав чаще всего трапециевидное: глубина 0,7 — 0,9 м, ширина по дну 0,2—0,3 м и крутизна откосов 1 : 1.

Прокладывая осушительную сеть в лесных массивах, финские специалисты уделяют большое внимание регулировке водного режима почв. Считается необходимым отводить только избыточную воду, а этого можно достигнуть путем закладки густой сети неглубоких канав. Слишком глубокие канавы могут повредить лесу, так как нарушение естественных условий произрастания заметно сказывается на биологии леса. Условия для проведения мелиоративных работ в Финляндии исключительно тяжелые. Около 90% суши представляют собой скалы, болото со множеством корней или смесь того и другого.

Для устройства осушительных канав в лесах Финляндии применяются различные средства: ручные орудия, взрывчатые вещества, экскаваторы, канавокопатели и т. д.

Если раньше осушительные работы выполнялись преимущественно вручную, то в последние годы эти работы выполняются в основном с помощью механизмов. Применение механизмов позволило резко снизить трудозатраты и стоимость работ, расширить зоны осушений и масштабы мелиорации.

Объем ежегодного строительства осушительных канав в частных и государственных лесах за десятилетний период представлен на рис. 23. Как видно из этого

рисунка, в 1964 г. в лесах частновладельцев было построено 17 тыс. км осушительных канав, т. е. осушена площадь примерно в 110 тыс. га. Из общего объема осушительных работ 62% выполнено канавокопателями, 35% — экскаваторами и только 3% ручным и взрывным способами.

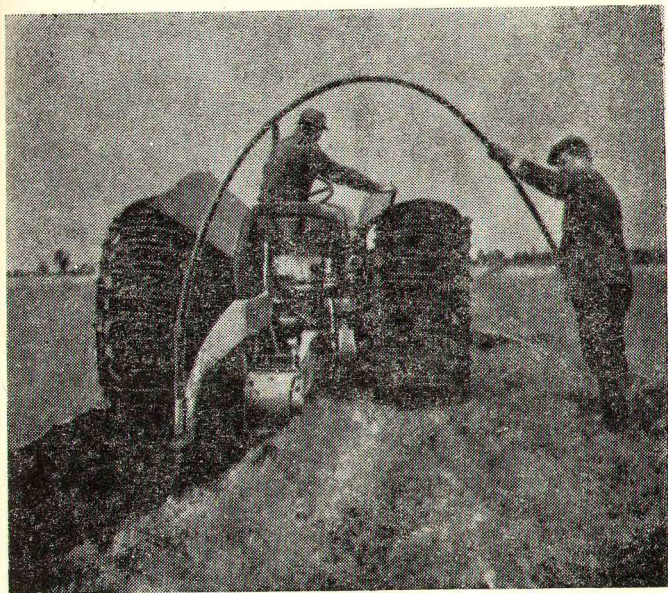


Рис. 22. Закладка гибких дренажных труб в болото

В то же время государственными лесными предприятиями было построено 6 тыс. км канав и осушено около 40 тыс. га лесных земель. В государственных лесах большинство мелиоративных работ выполняется канавокопателями (90%), экскаваторами 7% и около 3% ручным и взрывным способами.

При ручном способе рытья канав применяются обычные землеройные орудия: лопаты, ломы, мотыги, кирки и т. д. Удельный вес этого способа с каждым годом падает. Для облегчения труда рабочих при рытье канав применяются взрывчатые вещества. Работы выполняются в следующем порядке. По намеченной трассе на расстоянии 0,6 — 1,0 м один от другого закладываются

шурфы. В шурфы помещают заряды величиной 75 — 100 г. При взрыве одного заряда детонируют и взрываются остальные, в итоге образуется канава. Она очищается ручным способом и соответственно оформляется.

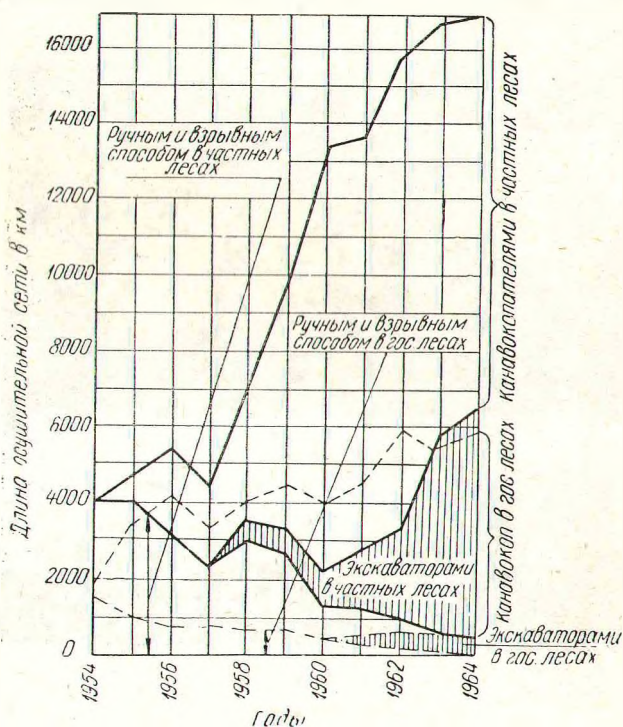


Рис. 23. График объемов строительства осушительных канав за период 1954—1964 гг.

Взрывной способ наиболее эффективен в трудных условиях — при каменистом грунте, развитой корневой системе, прокладке канав в мерзлом грунте и т. д. Однако эффективность его резко падает, если грунт мягкий или болото покрыто толстым слоем торфа.

Экскаваторы в Финляндии вначале применялись для выполнения сосредоточенных земельных работ, таких как отсыпка земляного полотна автомобильных и железных дорог, разработка и погрузка карьерных материалов, прокладка магистральных каналов и т. д.

С 1957 г. в лесах частновладельцев (а с 1960 г. в государственных лесах) стали применяться экскаваторы для прокладки канав обычной мелиоративной сети. Широкому их внедрению в производство способствовала сравнительная легкость организации работ, возможность использования экскаваторов на различных погрузочно-разгрузочных хозяйственных работах и налаженное производство экскаваторов в стране.

Модели экскаваторов, используемые на мелиоративных работах, встречаются разные, причем как заграничные, так и финского производства.

Из экскаваторов финского производства широко распространены машины завода «Локомо ИТ-12» и «ИТ-22» с различного рода сменными рабочими органами.

Техническая характеристика экскаваторов

	ИТ-12	ИТ-22
Вес в рабочем состоянии, <i>т</i>	12	22
Мощность мотора при 1500 об/мин, л. с.	50	90
Скорость перемещения, км/час	1,3 — 2,7	1,3
Скорость поворота, об/мин	6,3	5,6
Скорость каната, м/сек	1,0	1,0
Диаметр главного барабана, мм	305	400
Емкость топливного бака, л	230	230
Габариты, м:		
максимальная высота	3,30	3,65
ширина	2,40	2,70
длина	3,00	3,40
Давление на грунт, кг/см ²	0,61—0,66	0,61—0,63
Емкость ковша, м ³ :		
прямая лопата	0,3 — 0,5	0,5 — 0,80
оборотная лопата	0,3 — 0,5	0,5 — 0,63
дроглайн	0,3 — 0,5	0,5 — 0,80
грейфер	0,3 — 0,8	0,5 — 1,25
Длина стрелы, м:		
прямая лопата, оборотная лопата	4,5	5,0
дроглайн, грейфер	8,0	10,0
Длина рычага прямой лопаты, м	2,0	4,0
Вес приспособлений, т:		
прямая лопата	1,8	3,3
оборотная лопата	1,8	2,6
дроглайн	1,6	2,6
грейфер	1,3 — 1,7	2,0 — 2,9
Вес в рабочем состоянии, <i>т</i>	12	22

На мелиоративных работах применяется также новейшая конструкция экскаватора «Локомо-23Е».

Мощность двигателя экскаватора 23Е при 1800 об/мин равна 115 л. с. вес — 24 т.

Наибольшее распространение на мелиоративных работах имеют канавокопатели. Вырытые ими каналы отличаются высоким качеством, а стоимость работ сравнительно низкая. Типы канавокопателей встречаются разные, многие иностранного производства. Однако основными считаются канавокопатели, выпускаемые заводами акционерного общества «Локомо».

Техническая характеристика канавокопателей

	НА—11	НА—14	НА—31
Ширина в транспортном положении, м	2,8	2,9	2,8
Габариты, м:			
длина	6,00	6,75	8,60
высота	2,65	2,65	3,30
Профиль канавы, мм	Трапеци- дальный	Трапеци- дальный	Овальный
ширина по дну	220	240	400
ширина по верху	1230 — 1480	1380 — 1500	2000 — 2800
ширина с отвалами	3000	—	4800
глубина	700 — 900	700 — 900	800 — 1200
Тяговая машина	трактор ве- сом	трактор ве- сом	два тракто- ра весом
	10—18 т	15—18 т	20 т
Вес канавокопателя, т	3,8	5,5	11,5

Канавокопатели «Локомо» (рис. 24) представляют собой двухотвальные плуги, основными узлами которых являются: двухотвальный корпус с разворачивающим грунт резакром, режущий диск, несущая рама, регулирующее устройство и тележка.

Конструкция канавокопателей отличается прочностью, устойчивостью в работе и износостойкостью. Этому способствуют хорошо подобранные материалы, используемые для изготовления деталей, наличие режущего диска, правильные формы и размеры рабочих органов.

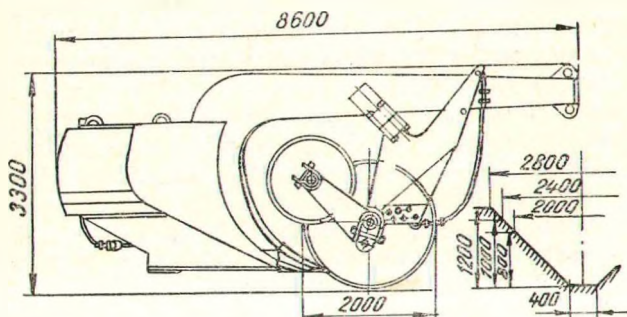
В качестве тяговой машины при прокладке канав канавокопателями обычно применяются тяжелые тракторы.

Работа канавокопателя НА-31 может быть обеспечена только двумя тракторами. На трудных участках трассы усилий трактора бывает недостаточно, и тогда канавокопатель передвигается с помощью лебедок, смонтированных на тракторах. В этом случае ось барабана лебедки и тяговый трос должны располагаться взаимно перпендикулярно, в противном случае трос будет наматываться на барабан неправильно.

Наряду с открытой сетью осушительных канав в Финляндии широко применяется закрытый дренаж. Основные способы устройства закрытого дренажа следующие:

1) прокладывается канава ($b = 0,3-0,4$ м; $h = 0,7-0,8$ м; $i = 2-5\%$), на дно ее укладываются поперечные перекладины, а на перекладины — продольный накат из тонких бревен и жердей. Накат заваливается ветвями,

а



б

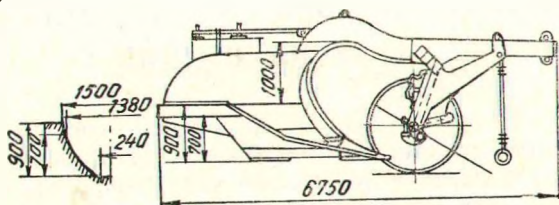


Рис. 24. Канавокопатели «Локомо»: а—НА-31; б—НА-14

торфом и землей. В таком виде дренаж работает 15—20 лет без ремонта;

2) механическим или ручным способом прокладываются канавы, на дно которых укладываются керамические дренажные трубы. Диаметр труб различный в зависимости от расчетного расхода отводимой воды;

3) с помощью дренажных машин гибкие дренажные трубы закладываются на необходимую глубину (см. рис. 22).

Прокладка закрытых канав полностью себя оправдывает. Расходы на содержание такой системы сводятся

до минимума. Закрытые мелиоративные системы чаще всего применяются в государственных лесах и особенно в малообжитых и недоступных районах Финляндии.

Большая часть плодородных заболоченных лесов после проведения необходимых мелиоративных работ становится высокопродуктивной, повышается среднегодовой прирост древесины, улучшается состав насаждений, повышается их полнота и т. д. Осушение же малопродуктивных земель не дает резкого повышения производительности лесов. Но в этом случае создаются благоприятные условия для проведения других лесохозяйственных мероприятий, в частности для внесения химических удобрений.

Следовательно, во всех случаях осушение заболоченных лесных земель себя оправдывает и поэтому является необходимым. Финские ученые и лесоводы рассматривают мелиорацию лесных земель как одну из важнейших мер по дальнейшему развитию лесного хозяйства. Этому посвящаются их многочисленные теоретические и практические труды.

VI. Лесные дороги, их строительство и эксплуатация

Как отмечалось выше, территория Финляндии почти на 2/3 покрыта лесом. Лес является национальным богатством страны, а работы по его выращиванию, заготовке и переработке древесины считаются общегосударственным делом. В таких условиях не может быть резкой границы между лесовозными дорогами и дорогами общего пользования. Большинство дорог одновременно используется для перевозки древесины и других грузов. И лишь незначительное по протяженности количество дорог используется только для вывозки леса.

Вопросами проектирования строительства и эксплуатации дорог общего пользования в масштабах страны занимается Главное управление дорожного и водного (гидротехнического) строительства. В его составе имеется двенадцать отделов: общий, административный, плановый, производственный, расчетно-финансовый, почвенно-грунтовых исследований, механизации, дорожно-

строительный, мостовой, регулирования водных путей, аэродромный и гражданского строительства.

Вопросами строительства и эксплуатации дорог в лесах частновладельцев занимается общество «Тапио», а в государственных лесах — Управление государственными лесами.

Территория Финляндии в соответствии с географическими условиями и административным делением разбита на 13 дорожных районов (рис. 25).

Во главе каждого района стоит главный районный инженер. Районы в свою очередь разделяются на мастерские участки, которые охватывают все дороги, проходящие по территории волости. Так как в Финляндии всего 175 волостей, то столько же и мастерских участков.

Характеристика автомобильных дорог Финляндии и их протяженность на 1964 г. приведены в табл. 8.

Таблица 8

Характеристика автомобильных дорог

Наименование или назначение дорог	Протяженность дорог северной Финляндии		Общая протяженность, %	Протяженность дорог южной Финляндии		Общая протяженность, %	Общая протяженность дорог по стране	
	км	%		км	%		км	%
Общегосударственные	10 390	46	28	26 890	40	72	37 199	41
Волостные	2 899	13	20	12 314	17	80	15 213	17
Сельские	2 301	11	15	12 565	18	85	14 866	16
Итого дорог общего пользования	15 509	70	23	51 769	75	77	67 278	74
Главные лесные дороги	4 000	18	24	13 000	19	76	17 000	19
Дороги в частных лесах	280	1	22	970	1	78	1 250	1
Промышленные дороги	200	1	10	1 800	3	90	2 000	2
Дороги в государственных лесах	2 292	10	62	1 418	2	38	3 810	4
Итого промышленных дорог	6 772	30	28	17 188	25	72	23 960	26
Всего	22 281	100	24	68 957	100	76	91 238	100

О количестве автомобильных дорог можно судить также по следующим относительным показателям:

	Северная Финлян- дия	Южная Финлян- дия	Вся страна
Площадь земель, занятых дорогами, км ²	150 556	154 840	305 396
Удельная протяженность дорог, м/км ²	148	453	298
Количество жителей, чел.	608 933	3 827 449	4 436 382
Протяженность дорог на душу населения, м/чел.	37	18	20
Количество автомобилей, шт.	22 568	206 350	228 918
Протяженность дорог, м/авт	987	334	399

В Финляндии большое внимание уделяется планированию сети дорог (включая лесовозные). Основным в решении этого вопроса считается определение направления транспортировки различных сортиментов и лесоматериалов в пределах данного лесного района, а затем планирование и строительство соединительных дорог, которые позволяли бы осуществлять транспортировку леса в наиболее выгодном направлении на дальние расстояния.

Проектирование лесных дорог в Финляндии осуществляется в соответствии с нормативами, разработанными Управлением государственными лесами. По этим нормативам все лесные дороги разделяются на три группы: магистрали, подъездные пути и лесосечные дороги. Основные технические показатели их приведены в табл. 9.

Таблица 9
Технические условия лесных дорог

Наименование показателей	Магистрали		Подъездные пути		Лесосеч- ные дороги
	категории		категории		
	II	I	II	I	
Ширина земляного полотна, м	5,5	3,6	5,5	3,6	3,6 — 3,0
Расчетная скорость движения, км/час	60	60	40	40	
Расстояние видимости, м	76	152	46	92	20
Минимальные радиусы закругления, м	150	150	100	100	42
Минимальные радиусы вертикальных кривых, м:					30
выпуклых	1300	2200	500	800	200
вогнутых	1000	1000	500	500	100
Расчетные уклоны продольного профиля	0,065	0,065	0,070	0,070	0,100

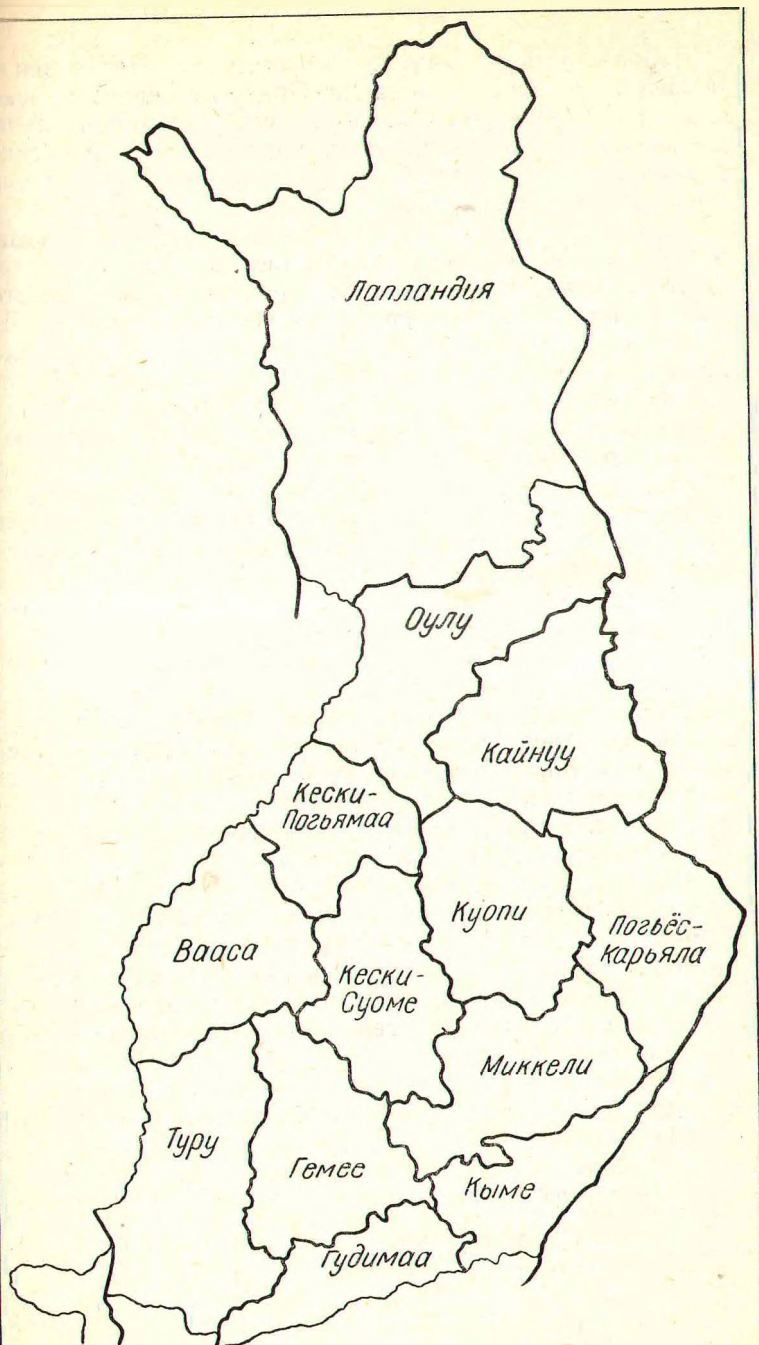


Рис. 25. Дорожные районы Финляндии

Продольный профиль дороги обычно составляется на основании полевых изысканий. Причем в период изысканий производится разбивка трассы, инструментальная съемка ее, а также подробные гидрогеологические исследования; масштабы профиля принимаются: горизонтальный 1 : 2000, вертикальный 1 : 200.

Структура продольного профиля дорог, применяемая в Финляндии, представлена на рис. 26. Как видно из этого рисунка, оформление профиля отличается простотой. В нижней части расположен условный план трассы с указанием на нем основных элементов кривых, положения их начала и конца, а также длины прямых участков. Обращает на себя внимание значительная величина радиусов круговых кривых, которые обычно применяются при проектировании дороги в плане.

Над условным планом дороги записываются отметки местности, проектные отметки, поправка на вертикальные кривые и рабочие отметки, куда входит и толщина дорожного покрытия.

На продольном профиле дороги обозначаются объемы насыпей V_1 , выемок V_2 и объем дорожных канав V_3 . Подсчет объемов земляных работ производится с помощью специальных таблиц.

Характеристика подстилающих грунтов, местоположение и размеры труб приводятся под черной линией. Проектная линия наносится на продольный разрез местности и своим положением определяет продольный профиль проектируемой дороги. На поперечном профиле эта линия соответствует бровке дороги.

Переломы, проектные линии обозначаются вертикальными линиями со стрелками (длина их 25 мм). На этих линиях записываются величины радиусов вертикальных круговых кривых. Начало и конец вертикальных кривых обозначаются линиями высотой 15 мм. На линиях записываются величины тангенсов, т. е. расстояние от вершины кривых до начала (конца). Продольный профиль вечерчивается черной тушью. Толщины отдельных линий для более контрастного изображения принимаются не одинаковыми, мм:

линия для обозначения величины уклонов	0,2
проектная линия	0,6
линия местности	0,2
линия, обозначающая положение скал	0,2
линия расстояний (пикетная)	0,6

Финские специалисты придают особое значение проектированию продольного профиля, так как он является основным техническим документом, определяющим строительные и эксплуатационные показатели дороги.

Поперечные профили лесовозных дорог проектируются с учетом почвенно-грунтовых условий, рельефа местности и эксплуатационных требований. Ширина земляного полотна колеблется в пределах 3,0 — 5,5 м, высота насыпей и глубина выемок определяется положением проектной линии. Поверхности земляного полотна дается двухскатный поперечный профиль с уклонами 1:15 — 1:20. Крутизна откосов насыпи назначается 1:1,5 или 1:2. Выемки разрабатываются с крутизной откосов 1:1, 1:1,25 и лишь в отдельных случаях 1:1,5. По обе стороны земляного полотна устраиваются боковые канавы (кюветы). Чаще всего они имеют треугольную форму. Причем внутренние откосы их, как правило, являются более пологими (до 1:2), а внешние — более крутыми (1:5 или 1:1). Глубина боковых канав назначается разной в зависимости от рельефа местности и гидрологических особенностей района. Минимальная глубина боковых канав 0,25 м.

Временные дороги, проходящие по трудной местности (скалы, камни и др.), устраиваются без боковых водосточных канав. Сток воды в этом случае обеспечивается за счет пониженной части дорожного полотна.

Для устройства покрытий на лесных дорогах в Финляндии применяются различные материалы. Среди них — грунт, гравий, щебень и другие. Грунтовые дороги обеспечивают работу автомобильного транспорта лишь в сухое время года и при незначительной интенсивности движения. На магистралях и ветках постоянного действия эти покрытия по своей прочности и износостойкости не удовлетворяют требованиям и все более вытесняются гравийными и щебеночными.

По форме поперечного профиля покрытия лесных дорог чаще всего бывают серповидные. По числу слоев — однослойные, двухслойные и трехслойные.

Первый (верхний) слой (кулютускеррос) — защитный, или иначе слой износа. Он устраивается из различных гравийных или щебеночных фракций, подобранных соответствующим образом, имеет хорошую плотность и

достаточную устойчивость на истирание, толщина его 5 см.

Второй несущий слой (якавакеррос) укладывается из гравия или щебня толщиной 10—26 см. Основное его назначение — воспринимать внешние сосредоточенные нагрузки и передавать их в распределенном виде на нижележащие слои.

Третий слой — распределительный (эрыстускеррос) воспринимает нагрузку, передаваемую вторым слоем, и препятствует капиллярному поднятию воды. Его толщина принимается до 10 см.

Однослойные покрытия проектируются на дорогах, имеющих второстепенное значение, и в тех случаях, когда местные грунты обладают высокой несущей способностью.

Двухслойные покрытия считаются основным типом на лесных дорогах и применяются повсеместно. На участках со слабыми грунтами и при высоком уровне грунтовых вод применяются трехслойные покрытия. Многослойные покрытия применяются на важнейших дорогах общего пользования (преобладают асфальтобетонные). Сооружение дорог в Финляндии ведется на достаточно высокой технической основе. Дорожно-строительные машины, применяемые дорожными и лесными организациями, самые разнообразные. Среди них встречаются канадские, шведские, финские и машины других государств. Из финских заслуживают внимания машины, выпускаемые заводами акционерного общества «Локомо» (г. Тампере).

Экскаваторы (рис. 27): «Локомо ИТ-2», ковш емкостью 0,2—0,3 м³, вес в рабочем состоянии 8 т; «Локомо ИТ-12» ковш 0,3—0,5 м³, вес в рабочем состоянии 12 т; «Локомо ИТ-22» ковш 0,6—0,8 м³, вес в рабочем состоянии 22 т; «Локомо ИТ-23» ковш 0,6—0,8 м³, вес в рабочем состоянии 22 т; «Локомо ИТ-43» ковш 1,2—1,6 м³, вес в рабочем состоянии 42 т.

Автогрейдеры (рис. 28):

„Локомо АГ-65“	7,5 т
„Локомо АГ-21“	13,5 т
„Локомо АГ-145“	14,5 т

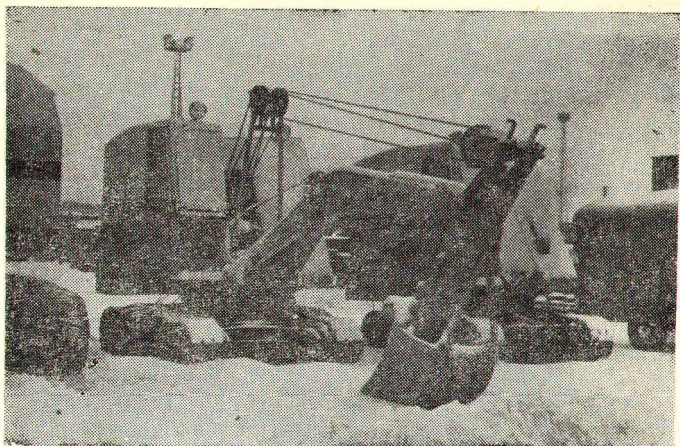


Рис. 27. Эскеаватор «Локомо ИТ-12»

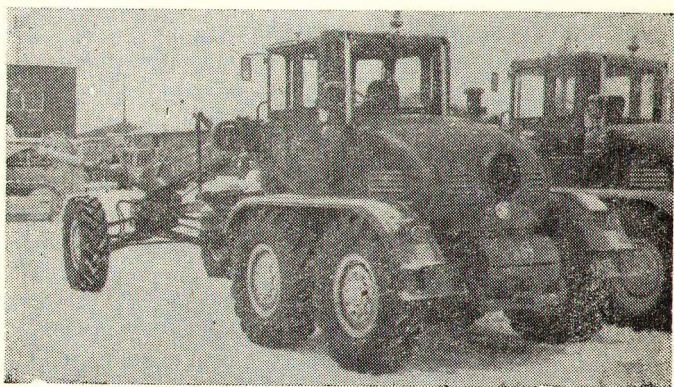


Рис. 28. Автогрейдер «Локомо АГ-145»

Моторные гладкие катки:

„Локомо АИ-30“	3,2 т
„Локомо АИ-80“	8,1 т
„Локомо АИ-100“	10,0 т
„Локомо АИ-120“	12,8 т
„Локомо АТ-40“ (виброкаток)	4,0 т

Прицепные виброкатки с самостоятельным дизельным двигателем (рис. 29):

„Локомо АТ-16“	1,7 т
„Локомо АТ-32“	3,8 т
„Локомо АТ-42“	4,2 т
„Локомо АТ-52“	5,15 т
„Локомо АТ-75“	7,8 т

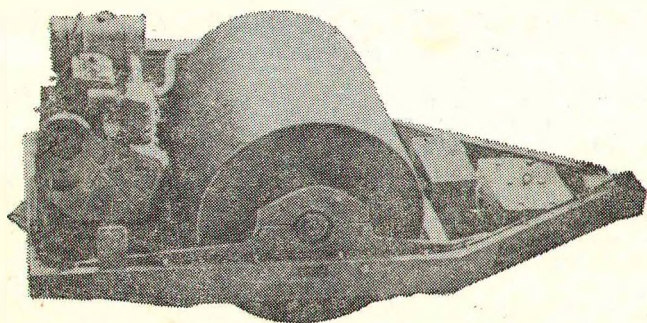


Рис. 29. Прицепной виброкаток АТ-32

Виброкатки прицепные с отбором мощности для вибрации от трактора:

„Локомо АТ-161“	1,6 т, необходимая мощность трактора 40 л. с.
„Локомо АТ-321“	3,8 т, необходимая мощность трактора 60 л. с.

Канавокопатели:

лесной „Локомо НА-14“	5,5 т, ширина в транспортном положении и ширина в период работы 2,9 м
магистральный „Локомо НА-31“	11,5 т, транспортная ширина 2,8 м, ширина в период работы 4,8 м

Щековые камнедробилки:

„Локомо МК-30“	с загрузочным отверстием	300×200	мм
„Локомо МК-50“	с загрузочным отверстием	500×200	мм
„Локомо МК-63“	с загрузочным отверстием	630×400	мм
„Локомо МК-90“	с загрузочным отверстием	900×600	мм
„Локомо МК-120“	с загрузочным отверстием	1200×900	мм

Акционерное общество «Локомо» выпускает также ряд установок, необходимых заводам и базам для приготовления каменных и дорожно-строительных материалов. Сюда входят машины для повторного дробления камней, грохоты и др.

Некоторые дорожные машины выпускаются также акционерными обществами «Тиеконе», «Валмет» и др.

В эксплуатации дорожных машин находится сравнительно мало. Так, в системе Главного управления дорожного и водного строительства на дорожных работах в 1964 г. было занято (в числителе — машины, принадлежащие государственными предприятиям, в знаменателе — частным владельцам):

экскаваторов („Локомо“ 23, 43)	35/261
погрузчиков („Мичиган“, „Тейлор“ и др.)	35/228
колесных тракторов и бульдозеров („Фордзон“)	8/118
компрессоров („Хюдор“ — финские)	16/115
дробилок („Локомо“)	21/16
автогрейдеров („Локомо“ 125, 145)	63/40
виброкатков („Локомо“)	37/56
самосвалов	16/1845

Наличие дорожно-строительной техники на государственных лесных предприятиях характеризуются данными табл. 10.

Кроме того, для выполнения строительных работ государственные предприятия постоянно на условиях найма используют технику, находящуюся в ведении частных владельцев.

Количество рабочих, занятых дорожными работами, ежегодно увеличивается. Так, за сезон дорожных работ 1962 г. на дорогах общего пользования было занято 31,8, в 1963 г.—32,2, в 1964 г.—36,6 тыс. человек.

В период полевых работ количество работающих на дорогах уменьшается, а зимой увеличивается. Особенно это касается строительства новых дорог. На работах по уходу за дорогами численность рабочих в течение года не меняется.

Объем дорожно-строительных работ в Финляндии из года в год возрастает. Ежегодно строится более 1000 км дорог общего пользования. Об объеме дорожно-строи-

Т а б л и ц а 10

Количество дорожно-строительной техники

Годы	Бульдозеры	Экскаваторы	Погрузчики	Грейдеры
1950	4	2	—	—
1951	4	2	—	—
1952	6	8	—	1
1953	12	15	5	3
1954	16	15	5	3
1955	23	15	8	3
1956	36	15	9	3
1957	40	15	13	6
1958	45	15	13	6
1959	43	7	12	5
1960	38	6	11	5
1961	37	6	12	4
1962	41	6	16	4
1963	43	6	18	4
1964	48	7	23	5

тельных работ в системе Управления государственными лесами можно судить по данным табл. 11.

Официальные статистические данные (табл. 12) по тому же управлению за 1963 г. свидетельствуют о характере и стоимости дорожных работ в лесной промышленности Финляндии.

Объем дорожно-строительных работ

Годы	Протяженность дорог по зонам, км				
	Северная	Остробот- ническая	Западная	Восточная	Всего в ле- сах Фин- ляндии
1944	1,0	11,0	7,0	2,0	21,0
1945	1,0	4,0	6,0	3,0	14,0
1946	—	—	1,0	—	1,0
1947	—	1,0	—	—	1,0
1948	2,0	1,0	—	5,0	8,0
1949	72,0	—	15,8	—	87,8
1950	14,9	36,0	17,3	9,5	77,7
1951	54,3	73,0	11,5	5,0	143,8
1952	26,0	18,8	7,1	14,5	66,4
1953	9,0	35,0	8,3	55,8	108,1
1954	50,4	11,4	8,3	38,9	109,0
1955	39,5	39,6	18,0	60,0	157,1
1956	10,4	21,1	19,0	66,9	117,4
1957	29,4	150,3	49,0	102,9	331,6
1958	20,5	49,0	38,0	60,0	167,5
1959	46,2	39,0	53,8	47,2	186,2
1960	42,1	98,6	19,3	59,7	219,7
1961	110,5	36,8	18,9	129,3	295,6
1962	81,2	98,5	26,2	29,2	235,1

**Объем дорожных работ на предприятиях
государственными лесами**

Показатели	Северная Финляндия	Остро- ботничес- кая	Западная Финляндия	Восточ- ная Фин- ляндия	Всего
Количество изысканных дорог, км:	205	87	41	97	430
частично построено	117	46	24	83	270
полностью построено	156	36	9	35	236
находится в ведении Управления государственными лесами	1 700	960	800	770	4 230
Стоимость, Фмк:					
изысканий	54 168	19 162	15 475	17 602	106 407
строительства новых дорог	1 349 455	1 050 654	306 139	1 239 060	3 945 308
эксплуатации существующих дорог	166 169	80 657	68 538	134 300	449 664
Общая сумма, Фмк	1 569 792	1 150 473	390 152	1 390 962	4 501 379

В лесах частных владельцев строительство дорог ведется более интенсивно. За последние годы было построено, км:

годы	количество
1950	59
1960	354
1962	410
1963	394
1964	500

Густота транспортной сети колеблется от 6 до 11 м/га. Для освоения частных лесов в Финляндии планируется построить 14 тыс. км дорог, в государственных— 6 тыс. км и в лесах коммун и церквей—5 тыс. км. Этот план, по мнению финских специалистов, должен быть выполнен в течение 15 лет.

Технологический процесс строительства дорог в Финляндии имеет много общего с технологическим процессом, применяющимся в СССР, поэтому последовательно и подробно излагать его мы не будем.

Остановимся лишь на некоторых частных вопросах. При строительстве автомобильных дорог общего пользования, а также лесовозных дорог круглогодичного действия финские специалисты-дорожники уделяют большое внимание выбору строительных материалов, обеспечению качества производства дорожных работ.

С этой целью в каждом дорожном районе созданы центральные дорожные лаборатории; они призваны определять свойства местных грунтов и дорожно-строительных материалов (устанавливать нормы вяжущих), вести контроль за ходом строительства. Лаборатории оснащены всем необходимым оборудованием и приборами, которые позволяют вести широкие исследования в лабораторных и полевых условиях, располагают достаточными производственными и подсобными площадями, укомплектованными инженерными и техническими кадрами.

Так, в лаборатории дорожного района Уудимаа, с работой которой нам удалось непосредственно познакомиться, в штате числится 48 человек (из них 6 инженеров). В зимнее время штат работников здесь обычно уменьшается до 25 человек.

Базы по подготовке дорожно-строительных материалов (щебня, асфальтобетона и др.) отмечаются высокой производственной культурой. Наряду с высоким уровнем механизации и продуманной организацией труда здесь хорошо налажена система учета материалов и работы.

Все поступающие на базу материалы взвешиваются на специальных весах. Результаты взвешивания с помощью аппарата заносятся в учетную карточку шофера и на перфоленту. Аналогичным образом ведется учет материалов, вывозимых с базы на строительные объекты. Такая система учета позволяет вести достаточно точный оперативный контроль работы, распределять материалы в соответствии с проектными решениями и требованиями технических правил.

При постройке дорог на болотах в Финляндии применяется несколько способов возведения земляного полотна. Основными из них являются: возведение земляного

полотна на сваях; возведение земляного полотна на настилах; возведение земляного полотна непосредственно на поверхности болота.

Каждый из этих методов имеет свои положительные и отрицательные стороны. Применение их зависит от конструкции и назначения дороги, глубины и несущей способности болота, наличия строительных материалов и других условий.



Рис. 30. Подготовка свайного основания

Свайное основание применяется при строительстве главнейших дорог и в том случае, когда болото имеет слабую несущую способность, а глубина его достигает 10 и более метров. Сваи длиной на 2—3 м больше глубины болота забиваются рядами. Расстояние между сваями в ряду 1,5—2,0 м, а между рядами 2,0—5,0 м. После забивки сваи срезаются на 15—20 см выше поверхности болота. Затем устраивается одна или несколько железобетонных плит, которые прочно удерживаются на головках свай. На плиты возводятся необходимых размеров насыпь.

Забитые в болотный массив сваи, находящиеся постоянно во влажной среде, являются надежной основой и выдерживают большие постоянные (от насыпи) и временные (от подвижного состава) нагрузки.

На рисунке 30 представлен участок строительства дороги, на котором ведутся свайные работы. Глубина бо-

лота 14 м, а под ним — скала. Болото имеет слабую несущую способность. Здесь практически велось прокалывание болота сваями, а не их забивка. После опускания подвижной части копра на сваю она сразу погружалась на полную глубину и нижним концом упиралась в скальную породу.

На болотах, имеющих несколько большую несущую способность, насыпи возводятся на настилах. Настилы устраиваются из хвороста или низкосортной древесины.

На торфяных болотах, обладающих сравнительно высокой несущей способностью, насыпи возводятся без каких-либо креплений, оснований. Небольшие просадки торфа и деформации насыпи (они бывают в начальный период строительства) не оказывают существенного влияния на строительные работы, а к моменту сдачи дороги в эксплуатацию насыпь стабилизируется.

Повышение прочности торфяного основания достигается также путем прокладки вдоль насыпи боковых осушительных канав.

Канавы закладываются по обе стороны насыпи на удалении от ее подошвы на 2 м и более. Форма канав трапециевидная: глубина 0,8 — 1,1 м; ширина по дну — 0,3 м; крутизна откосов — 1 : 0,6.

Покрытия автомобильных дорог в зависимости от интенсивности движения (автомобилей в сутки) подразделяется на 6 классов:

I	более 1300
II	600—1300
III	250—600
IV	100—250
V	35—100
VI	менее 35

Для каждого класса разработаны и применяются соответствующие конструкции покрытий (табл. 13).

Как видно из приведенной таблицы, основными типами являются покрытия с применениями органических вяжущих — нефтяных битумов. Строительство этих покрытий ведется механизированным способом, при этом применяются различные по типам и конструкциям асфальтоукладчики, смесители, катки и другие машины. Важное место занимают дороги в северных районах Финляндии и особенно в Лапландии (рис. 31); их протяженность там достигает более 1700 км, а грузооборот —

Характеристика дорожных покрытий

Классы	Варианты	Общая толщина, с.м	Слой (начало счета сверху)													
			1		2		3		4		5		6			
			толщина, с.м	материал	толщина, с.м	материал	толщина, с.м	материал	толщина, с.м	материал	толщина, с.м	материал	толщина, с.м	материал		
I	1	33	3	Аб	4	Аб	5	Аб	6	Аб	—	Из	15	Б	—	—
	2	33	3	Аб	4	Аб	5	Габ	6	ГБ	—	Из	15	Грщ	—	—
	3	33	3	Аб	4	Аб	5	Аб	—	Из	8	Ущ	13	Б	—	—
	4	33	3	Аб	4	Аб	5	Габ	—	Из	8	Ущ	13	Грщ	—	—
	5	28	3	Аб	4	Аб	5	Аб	6	Аб	—	Из	10	Грб	—	—
	6	28	3	Аб	4	Аб	5	Габ	6	Габ	—	Из	10	Грб	—	—
II	1	30	4	Аб	5	Аб	6	Аб	—	Из	15	Б	—	—	—	—
	2	30	4	Аб	5	Габ	6	ГБ	—	Из	15	Грщ	—	—	—	—
	3	30	4	Аб	5	Аб	—	Из	8	Ущ	13	Б	—	—	—	—
	4	30	4	Аб	5	Габ	—	Из	8	Ущ	13	Грщ	—	—	—	—
	5	25	4	Аб	5	Аб	6	Аб	—	Из	10	Грб	—	—	—	—
	6	25	4	Аб	5	Габ	6	Габ	—	Из	10	Грб	—	—	—	—
III	1	24	4	Аб	5	Аб	—	Из	15	Б	—	—	—	—	—	—
	2	24	4	Аб	5	Габ	—	Из	15	Грщ	—	—	—	—	—	—
	3	24	4	Аб	5	Аб	—	Из	8	Ущ	7	Б	—	—	—	—
	4	24	4	Аб	5	Габ	6	Габ	—	Из	9	Грщ	—	—	—	—
	5	19	4	Аб	5	Аб	—	Из	10	Грб	—	—	—	—	—	—
	6	19	4	Аб	5	Габ	—	Из	10	Грб	—	—	—	—	—	—
IV	1	20	5	Аб	15	Б	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	20	5	Габ	—	Из	15	Грщ	—	—	—	—	—	—	—	—
V	1	15	5	Грб	10	Б	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	15	5	Грб	10	Грщ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VI	1	15	5	Грб	10	Б	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	15	5	Б	10	Грщ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

П р и м е ч а н и е. В таблице обозначены:

Аб — асфальтобетон; Габ — гравийный асфальтобетон;
 Из — изоляционная прослойка; Ущ — укрепленный щебень;
 Б — булыжник; Грщ — грунтощебень; Грб — грунтобитум;
 Г — гравий.

1,3 млн. m^3 древесины. Причем автомобилями перевозится 15%, тракторами — 55% и лошадьми — 30% древесины.

Зимние дороги используются для вывозки леса и перевозки других грузов.

Среди зимних дорог здесь можно встретить ледяные, снежно-ледяные и снежные уплотненные. По конструкции — колейные и безколейные. На зимних дорогах



Рис. 31. Зимняя дорога за Полярным кругом

в качестве тяги используются автомобили, тракторы и лошади. В последние годы наблюдается тенденция к уменьшению объема строительства ледяных дорог и увеличению объема строительства снежных улучшенных дорог.

Технологический процесс строительства зимних дорог состоит из ряда операций, которые выполняются в осеннее и зимнее время. В осеннее время ведется подготовка дорожной полосы: расчистка ее, разбивка полотна, планировка и т. д.

Однако объем этих работ сравнительно небольшой. Основные работы выполняются все же зимой. Затраты труда (в процентах) на отдельные виды работ для различных типов зимних дорог приведены в табл. 14.

К выполнению основных работ по строительству зимних дорог приступают после выпадения необходимого

количества снега ($h=15$ см). При этом уточняется трасса дороги, намечаются ответвления, разъезды и т. д. После этого гусеничными тракторами или колесными тракторами с надетыми гусеницами (рис. 32) производится проминка и уплотнение снега. Уплотнение ведется

Т а б л и ц а 14

Удельные затраты труда на строительство зимних дорог

Типы дорог	В и д р а б о т, %				
	уплотнение	разравнивание (устройство колеи)	планировка	поливка	ручные работы
Ледяные колесные (автомобильная тяга)	—	19	3	49	29
Ледяные колесные (гужевая тяга)	10	2	16	57	15
Поливные тракторные бесколесные	9	21	29	18	23
Снежно-уплотненные тракторные	17	—	59	22	2
Снежные автомобильные	7	37	9	36	11
Снежные гужевые	15	8	42	—	35

до тех пор, пока плотность снежного слоя достигнет необходимой величины ($0,35 — 0,50$ г/см³). Если слой снега перед уплотнением достиг необходимой толщины, то уплотнение его производится с одновременным перемешиванием. Для этого применяются ребристые прицепные катки. Планировка и выглаживание поверхности дороги осуществляются с помощью планировщика (рис. 33). Хорошие результаты на планировке зимних дорог дает также прицепной струг (рис. 34), который очень прост по конструкции и может быть изготовлен в мастерских и на предприятиях.

Снежная дорога по всей ширине проезжей части имеет одинаковую и достаточную плотность. Она может

быть использована для пропуска лесовозных поездов с колесным и снежным прицепным составом. На трудных участках производится поливка снега и тем самым обеспечивается меньшее сопротивление движению.



Рис. 32. Трактор, используемый для уплотнения снега

Подъездные пути строятся по упрощенной технологии. До пуска лесовозных машин здесь производится

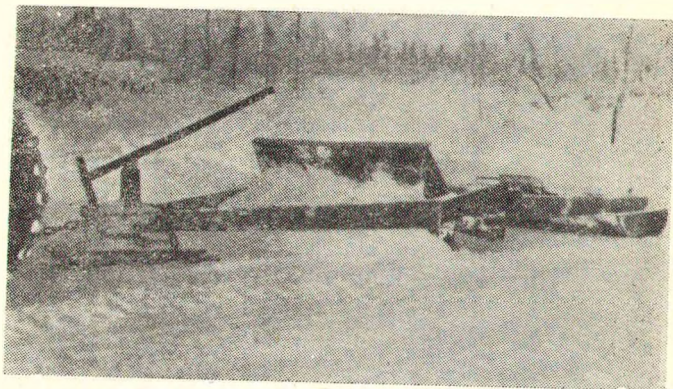


Рис. 33. Планировщик в работе

только уплотнение снега. В отдельных случаях, когда слой снега достигает значительной величины, а также

в местах погрузки древесины избыточный снег удаляется с проезжей части бульдозерами.

При постройке ледяных дорог, кроме указанных выше машин и орудий, применяются колеесрезы, водопливные цистерны, гладилки и некоторые другие средства.

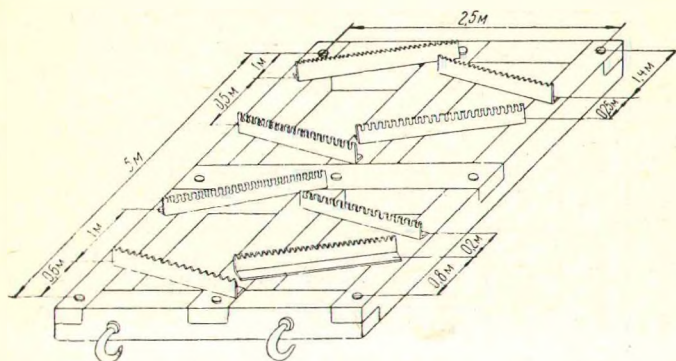


Рис. 34. Струг (в опрокинутом положении) для планировки зимних дорог

Стоимость строительства зимних дорог в условиях Лапландии, а также стоимость единицы транспортной работы характеризуются данными табл. 15, которые определены инженером Арнцилом применительно к лесному району Хирвас.

В процессе эксплуатации зимние дороги постоянно содержатся в хорошем состоянии. Это достигается путем проведения регулярных (3 раза в неделю) планировок, подсыпки снега и т. д. Оптимальной считается температура — 10—0°. После снегопада в хорошую морозную погоду выпавший снег убирается, а в теплую погоду — уплотняется. Стоимость содержания зимних дорог за сезон составляет около 150 Фмк/км.

Дорожники Финляндии и местные органы власти уделяют много внимания содержанию всех дорог. Автомобильные магистрали, дороги районного и волостного значения постоянно очищаются от снега, своевременно ремонтируются.

Для выполнения работ по содержанию и текущему ремонту дорог в пределах дорожного района созданы

Показатели строительства зимних дорог в районе Хирвас

Типы зимних дорог	Тип тяги	Стоимость основных строительных работ		Стоимость зимних строительных работ		Общая стоимость строительства	
		ФМК/к.м	ФМК/куб.к.м	ФМК/к.м	ФМК/куб.к.м	ФМК/к.м	ФМК/куб.к.м
Колейные, ледяные	Автомобильный	24,5	0,011	725,8	0,107	750,3	0,118
Колейные, ледяные	Тракторный	89,2	0,017	442,9	0,057	532,1	0,074
Колейные, ледяные	Гужево	52,5	0,015	767,9	0,089	820,4	0,104
Снежно-ледяные	Тракторный	126,0	0,007	362,0	0,020	488,0	0,027
Снежно-уплотненные	Тракторный	84,7	0,007	367,1	0,024	451,8	0,031
Снежно-уплотненные	Автомобильный	181,7	0,009	179,5	0,013	361,3	0,022
Снежно-уплотненные	Гужево	42,8	0,013	152,2	0,031	195,0	0,044

мастерские участки. Так, например, мастерский участок Хювенке (дорожный район Уудимаа) обслуживает 356 км дорог, в том числе государственного значения 200 км (это, как правило, асфальтобетонные или битумированные дороги) и 150 км местного значения (грави́йные).

На участке имеются: 46 рабочих, 9 автомобилей, 3 автогрейдера, 3 трактора, 15 снегоочистителей, 9 легких навесных грейдеров.

Управленческий персонал: 1 мастер, 3 помощника мастера, 2 бухгалтера.

На очистке дорог в зимнее время в Финляндии широко используются снегоочистители плужного типа. Они бывают одноотвальные и двухотвальные, навешиваются на колесные тракторы и автомобили.

В качестве примера приведем техническую характеристику снегоочистителя «Пюрю», который обеспечивает высокую производительность на очистке дорог.

Техническая характеристика снегоочистителя «Пюрю»

Тип снегоочистителя	плужный двухотвальный с удлинненным правым крылом
Ширина очищаемой полосы за 1 проход, мм	1200+1457=2657
Наибольшая ширина плуга, мм	3150
Высота посовой части, мм	800
Наибольшая высота крыла, мм	1600
Размеры съемных ножей, мм:	
правого	10×200×1900
левого	10×200×1500
Количество полозьев, шт.	3
Расстояние между полозьями, мм:	
по ширине	2175
по длине	1600
Вес, кг	700
Регулировка глубины очистки	при помощи регулировочных винтов

Этот снегоочиститель применяется для очистки дорог от снега, расширения проезжей части и т. д.

Снегоочиститель снабжен боковым крылом, которое отбрасывает снег на большое расстояние от края дороги. Дальность отброса зависит от скорости движения машины, толщины счищаемого слоя, объемного веса и состава снега. Установлено, что дальность отброса снега в зависимости от скорости движения машины характеризуется следующими данными:

$v = 20$ км/час	$l = 3,1$ м	$v = 40$ км/час	$l = 9,8$ м
$v = 25$ км/час	$l = 4,5$ м	$v = 50$ км/час	$l = 11,3$ м
$v = 30$ км/час	$l = 6,3$ м	$v = 55$ км/час	$l = 12,1$ м
$v = 35$ км/час	$l = 8,3$ м	$v = 60$ км/час	$l = 15,3$ м

Исследования в области проектирования, строительства и эксплуатации дорог Финляндии проводят Государственный институт технических исследований, Главное управление дорожным и водным строительством, Управление государственными лесами, акционерное лесное общество «Тапио», дорожные лаборатории и другие организации.

Наибольший интерес представляют исследования, которые ведет дорожная лаборатория института технических исследований.

Дорожная лаборатория расположена в новом большом здании пригорода Хельсинки — Отаниеми. В лаборатории ведутся работы в двух направлениях:

а) испытываются различные дорожно-строительные материалы и конструкции по заказам строительных организаций и компаний;

б) исследуются новые материалы и их физические свойства, устанавливаются зависимости, необходимые для создания прочных долговечных и наиболее экономичных дорожных конструкций.

Лаборатория оснащена современными измерительными приборами, машинами и аппаратурой, выпускаемыми различными странами мира.

Экспериментальные исследования лаборатории охватывают вопросы:

а) определения влажностно-теплого режима земляного полотна;

б) деформации земляного полотна и дорожного покрытия под воздействием проходящего транспорта;

в) износа асфальтобетонных покрытий;

г) старения асфальтобетонов и т. д.

Исследования в лаборатории ведутся сравнительно недавно. Коллектив ее тоже не очень многочисленный.

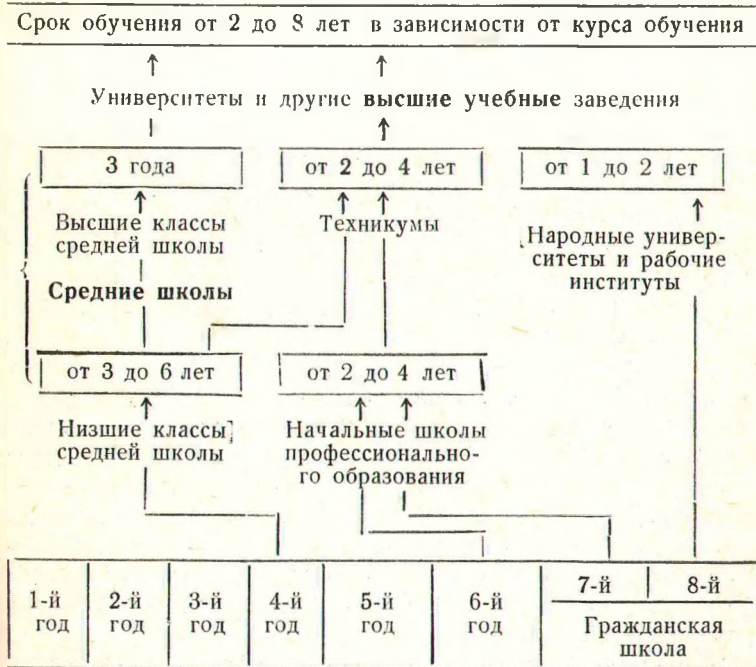
Но большие рабочие площади, множество оборудования, самопишущих и автоматических приборов, хорошее материально-техническое обеспечение создают благоприятные условия для работы.

VII. Образование и подготовка кадров

В лесной промышленности и лесном хозяйстве Финляндии работают специалисты самых различных профилей. Подготовку их ведут общеобразовательные и профессиональные школы, средние и высшие учебные заведения.

В соответствии с правительственным законом об обязательном образовании, изданном в Финляндии в 1921 г., все дети в возрасте от 7 до 15 лет должны получать образование. По неофициальным данным, в Финляндии имеется около 100 тыс. детей этого возраста.

Система образования может быть представлена в виде следующей схемы:



Народная школа

Нормальной системой обучения для большинства детей является народная школа. В городах и поселках городского типа основной курс обучения в народной школе длится 6 лет. Вслед за тем следует 2-годичная ступень народной школы — гражданская школа.

В сельской местности курс обучения в народной школе длится 7 лет и 1 год в гражданской школе.

Учебный год длится 36 недель и делится на два полугодия. Летний перерыв три месяца.

Имеются школы для умственно отсталых, глухонемых (6 школ) и слепых (2 школы) детей.

Учителя готовятся в 11 учительских семинариях и 4 педагогических институтах.

В Финляндии насчитывается около 500 средних общеобразовательных школ: 150 из них — государственные и остальные — частные и коммунальные. Из общего количества государственных 25% — для мальчиков, 25% — для девочек, а остальные — совместного обучения.

Ученики средних школ вынуждены платить за обучение, учебники и т. д. Срок обучения длится 8 — 9 лет.

Учителя средних школ должны иметь университетское образование. Ученики по окончании средней школы сдают экзамены на аттестат зрелости: 4 письменных и устные по всем предметам средней школы.

В 1964 г. экзамены за среднюю школу сдавало около 10 тыс. человек. Сдало экзамены 97%.

Средние специальные учебные заведения характеризуются данными табл. 16.

О системе высших учебных заведений можно судить по данным табл. 17.

Подготовка специалистов лесного хозяйства и лесной промышленности ведется в лесных школах, которые ежегодно выпускают около 200 специалистов. Лесные школы работают круглый год. 2-летняя программа школ включает теоретическое и практическое обучение. В большинстве школ (кроме Котка) учащимся дается профессиональное образование, необходимое для ухода за лесом, выращивания его и дачи консультаций по лесным делам. Школа в городе Котка готовит специалистов по деревообработке.

Расположение государственных лесных школ, дата их основания и число учащихся приведены в табл. 18.

Таблица 16

Средние специальные учебные заведения

Тип школ	Число школ, шт.	Число учащихся (округленно), тыс. чел.
Технические	15	5,2
Ремесленные	119	23,8
Коммерческие	75	8,6
Мореходства	4	0,3
Сельскохозяйственные	54	2,3
Садоводства	36	1,4
Молочного хозяйства	4	0,2
Кустарных ремесел	131	2,3
Лесные	8	0,4
Домашнего хозяйства	70	3,5
Медицинских сестер	21	1,3
Акушерские	1	0,1
Воспитательниц детских садов	2	0,2
Театральные	2	0,05
Музыкальная академия им. Сибелнуса	1	0,6
Всего	544	50,2

Бюджет времени обучения разделяется следующим образом (в часах):

аудиторные занятия	1300
практические занятия	200
занятия со специальным курсом	200
экскурсии	150
работа и руководство ею	1750

Всего 3600

Кроме того, около 400 часов уходит на школьные работы, физкультуру и самодеятельность учащихся.

Распорядок дня в школах устанавливается довольно строгий. Для выполнения практических работ и иллюстраций лекций материалами школы увязаны с производственными районами, которые входят в систему государственных лесов. Территории районов разные по ве-

личине — в пределах 5000—30 000 га эксплуатационных лесов.

Штат лесных школ укомплектован преподавателями с университетским образованием (трех ступеней): главный руководитель (ректор), лесничий-инструктор и лесные техники.

Таблица 17

Высшие учебные заведения Финляндии

Год основания	Наименование и местонахождение	Число студентов в 1960—1961 уч. г.		Преподавателей
		всего	женщин	
1840	Хельсинкский университет, г. Хельсинки	11 879	6 323	996
1917	Туркуский университет, г. Турку	3 380	1 813	352
1918	Абоская академия, г. Турку	725	252	110
1959	Оулуский университет, г. Оулу	632	215	170
1879	Технологический институт, г. Хельсинки	2 494	165	457
1907	Коммерческий институт, г. Хельсинки	1 300	545	79
1950	Коммерческий институт, г. Турку	275	68	27
1927	Шведский коммерческий институт, Хельсинки	691	324	40
1927	Коммерческий институт при Абоской академии, г. Турку	244	78	28
1925	Институт общественных наук, г. Тампере	456	265	15
1945	Ветеринарный институт, г. Хельсинки	140	14	31
1934	Ювяскюлянский пединститут, г. Ювяскюля	961	645	63
1947	Педагогический институт, г. Хельсинки	186	94	71
1949	Педагогический институт, г. Турку	160	94	57
Всего		23 552	10 995	2 496

Руководитель школы одновременно исполняет обязанности главного лесничего района. Преподаватели школ являются заместителями лесничего. Техники школы тоже занимают соответствующие должности в лесном районе.

Таблица 18

Лесные средние учебные заведения

Школы	Местонахождение	Год основания	Количество учащихся
Эво	Ламми	1876	40 — 45
Туомарниemi	Эхтери	1903	40 — 45
Никкарила	Пнексемеки	1905	30
Рованиemi	Хирвас	1905	44
Таммисаари (швед.)	Таммисаари	1908	20
Куру	Куру	1937	40
Таммела	Лиесярви	1961	44
Котка	Котка	1963	140

Молодежь с удовольствием учится в лесных школах. На одно вакантное место обычно подаются заявления 5—6 человек, т. е. поступить могут только 16% от числа желающих.

Поступающие сдают следующие экзамены: финский язык, математику и практическую работу. В лесные школы зачисляются граждане в возрасте 18—30 лет, имеющие начальное образование и опыт практической работы (не менее 1 года) по избранной специальности.

Эти школы, как правило, закрытого типа. Обучение здесь бесплатное, учащимся предоставлено общежитие. Продукты питания оплачиваются, а приготовление пищи и другие расходы, связанные с питанием и гигиеной, бесплатны.

Учебные занятия в классах сопровождаются показом специальных кинофильмов, в которых отражены лучшие достижения мировой практики.

Все учащиеся имеют индивидуальный набор инструментов, которым пользуются на практических занятиях и при выполнении практических работ в лесу. Причем инструмент (под наблюдением инструкторов учащиеся

изготавливают самостоятельно) всегда находится в образцовом состоянии.

В табл. 19 приведен план занятий в школе Таммела на 2-й семестр 1964 г. (с 15 сентября по 15 декабря).

Лесные школы Финляндии на конец 1964 г. подготовили около 5,5 тыс. специалистов, в том числе 650 человек на шведском языке. Выпускникам присваивается звание лесных техников. Статистические данные показывают, что 10% специалистов работает в государственных лесных учреждениях, 30 — в частных лесных хозяйствах, 50 — в частной лесной промышленности, 10 — в других организациях (банк, суды и т. д.).

Общее руководство лесными школами осуществляет Управление государственными лесами.

Следует отметить, что в Финляндии организуются постоянные курсы по распространению лесных знаний среди лесовладельцев и населения. Руководят курсами общества «Тапио» и «Шведское лесное общество». Кроме того, эти общества совместно с лесными школами проводят:

- обучение рабочих (в течение недели) работе моторными пилами, применяемыми на лесозаготовках;
- двухнедельные курсы по повышению квалификации прорабов (особое внимание уделяется уходу за лесом и лесной торговле);

- летние двухнедельные курсы по биологии леса и лесному хозяйству для учителей народных школ. Курсы дают общее понятие о лесах Финляндии и их значении, освещают новейшие вопросы биологии и лесоводства;

- двухнедельные курсы для школьников старших классов народных школ, где разъясняют значение леса, основные положения его биологии, вопросы ухода за лесом и др.

Эти курсы ведут большую пропаганду лесных знаний. Общества помогают частновладельцам вести хозяйство.

Помимо этого, районными инспекторами ведется постоянное наблюдение за преподаванием лесоводства в народной школе.

При общеобразовательных школах создаются питомники и дендрарии. Преподаватели лесных школ и многие лесоводы создают учебные фильмы по уходу за лесом и о правилах рубки. Эти фильмы демонстрируются для учащихся сельскохозяйственных школ, крестьян, ра-

План учебных занятий в лесной школе Таммела

Часы	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг		Пятница		Суббота	Часы
				А	Б	А	Б		
7.30—8.15	Лесная технология			Лесное хозяйство		Таксация		Торговля и экспорт	8.25—9.10
8.25—9.10						Математика			9.20—10.05
9.20—10.05	Бухгалтерский учет			Лесные культуры		Организация лесного хозяйства		Политическая экономия	10.15—11.00
10.15—11.00				Лесная мелиорация		Лесная защита			11.00—12.00
11.00—12.00	Обед	Проектный день 7.30—16.00	Практические работы в лесу 7.30—16.00	Обед					11.00—12.00
12.00—12.45	Законодательство			Проектирование машин	Вожделение машин	Проектирование		Отдых	12.00—16.00
13.00—16.00	Семинарские занятия								
16.00—17.00	Ужин								
17.00—18.00				Ужин					17.00—18.00

бочих. Все это, несомненно, играет положительную роль в изучении леса, бережного отношения к нему, рационального использования и воспроизводства.

Подготовка специалистов высшей квалификации для лесного хозяйства и лесной промышленности ведется Хельсинкским университетом. На аграрном и лесном факультете обучается около 500 студентов, из которых 180 — по лесной специальности. Факультет объединяет 21 кафедру. В частности, здесь имеются кафедры лесного профиля: лесоводства, лесной таксации, сельского хозяйства и лесного животноводства, лесной экономики, лесной технологии, лесной торговли.

По истечении срока обучения (4 года) студент получает профессию лесного мастера. Чтобы стать кандидатом в лицензиаты, необходимо проучиться еще 2 года и сдать по выбору 2 экзамена. А чтобы стать лицензиатом, кандидат должен проучиться 3 года и написать работу. Работа лицензиата рассматривается профессором кафедры и двумя другими профессорами, затем защищается на собрании профессоров факультета.

Степень доктора наук присуждается после написания докторской диссертации, которая должна быть обязательно опубликована.

Характерным является то обстоятельство, что большинство научных работников совмещают педагогическую работу с научной. Одни находятся в штате университета и по совместительству выполняют работу в научно-исследовательских организациях, другие, наоборот, по совместительству занимаются педагогической работой.

Учебный процесс в университете организован довольно четко. Посещение занятий свободное, но явка хорошая.

Еженедельные занятия студентов установлены в следующем объеме (часов):

I курс	36
II курс	25
III курс	20
IV курс	без лекций

Обращает на себя внимание высокая учебная дисциплина и хорошая обеспеченность учебного процесса. О дисциплине свидетельствует отсутствие опозданий на занятия, активная работа студентов в период занятий,

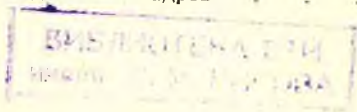
своевременная сдача домашних работ, проведение занятий строго по расписанию (на каждой аудитории имеется расписание, кто и в какое время ее занимает и т. д.).

Учебный процесс хорошо обеспечен в том отношении, что кафедры располагают достаточным количеством справочной и технической литературы, наглядных пособий, широко используются кино, проекционные фонари, счетные машины и т. д.

В университете чувствуется подтянутость и деловитость всех сотрудников и студентов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение	3
I. Лесной фонд Финляндии	4
II. Организация и структура управления	10
III. Технология и механизация лесосечных работ	22
Валка	23
Трелевка	25
Окорка древесины	31
Погрузка древесины	33
Охрана труда	34
IV. Транспорт	36
Автомобильная вывозка	38
Тракторная вывозка	41
Конная вывозка	43
Сплав	43
V. Мелиорация заболоченных лесных земель	49
VI. Лесные дороги, их строительство и эксплуатация	58
VII. Образование и подготовка кадров	83



Леонович Иван Иосифович
ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ФИН-
ЛЯНДИИ. Минск, „Вышэйшая школа“, 1966
 92 стр. с илл.

633 а

Редактор *В. Костюгова*
 Худож. редактор *В. Валентович*
 Техн. редактор *П. Фрайман*
 Корректоры *С. Быстрицкая, Г. Вагабова*

АТ 04462. Сдано в набор 25/V 1966 г. Подписано к печати 10/IX 1966 г.
 Формат 84×108¹/₃₂. Писчая белая. Печ. л. 2,875(4,83). Уч.-изд.
 л. 5,13, Изд. № 66-74. Тип. зак. 2290. Тираж 1000 экз. Цена 17 коп.

Издательство „Вышэйшая школа“ Комитета по печати при Совете
 Министров БССР. Редакция технической литературы. План 1966 г.
 (Отпечатано по заказу Института научно-технической информации
 и пропаганды Госплана БССР)

Минск, ул. Кирова, 24.

Типография мелкопечатных изданий Комитета по печати Совета
 Министров БССР. Минск, ул. Свердлова, 28.