

630*1
К&З

БЕЛОРУССКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ имени С. М. КИРОВА

На правах рукописи

УДК 630*.181.23

КРОГЕРТАС Ромуальдас Броневич

**ВЕТРОВАЛЬНОСТЬ НАСАЖДЕНИЙ И
ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО
УВЕЛИЧЕНИЮ ИХ ВЕТРОУСТОЙЧИВОСТИ
(по исследованиям в Южной Прибалтике)**

06.03.03 «Лесоведение, лесоводство и защитное
лесоразведение, лесные пожары и борьба с ними»

А в т о р е ф е р а т

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

Работа выполнена в Литовском научно-исследовательском институте лесного хозяйства.

Научные руководители:

доктор сельскохозяйственных наук, академик АН Литовской ССР КАЙРЮКШТИС Л. А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник КЕНСТАВИЧЮС И. И.

Официальные оппоненты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор АЗНИЕВ Ю. Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ДЖЯУКШТАС П. И.

Ведущее предприятие — Министерство лесного хозяйства и лесной промышленности Литовской ССР.

Защита состоится «5» 1984 г. в часов на заседании специализированного совета К 056.01.01 в Белорусском ордена Трудового Красного Знамени Технологическом институте имени С. М. Кирова (220630, Минск, ул. Свердлова, 13а, корпус 4).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан «.....» 1984 г.

**Ученый секретарь
специализированного совета
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент**

И. Э. РИХТЕР

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы вытекает из решений XXV и XXVI съездов КПСС, Основ лесного законодательства Союза ССР и союзных республик, в которых перед лесным хозяйством поставлена задача государственной важности – расширить работы по восстановлению лесов и повышению их продуктивности. Наряду с повышением продуктивности лесов, рациональным использованием лесных ресурсов весьма актуальным является дальнейшее улучшение охраны лесов.

В лесах Южной Прибалтики особую опасность представляют пожары и сильные ветры. В то время как защита лесов от пожаров ведется все интенсивнее и число пожаров и площадей пожара год от года уменьшается, охране лесов против сильных ветров, ветровала и ветролома уделяется еще недостаточное внимание, хотя, по данным Министерства лесного хозяйства и лесной промышленности Литовской ССР в 1956–1975 гг. в лесах Южной Прибалтики объем ветровала и ветролома составил 8 млн. м³, и лес был преждевременно вырублен на площади почти 35 тыс. га. Только один шторм 17–18 октября 1967 г., по данным государственного соцстрахования, нанес ущерб лесному хозяйству на 7 млн. рублей.

После ветровала и ветролома значительно ухудшается санитарное состояние лесов. Возникает массовое повреждение хвойных насаждений вторичными стволовыми вредителями, особенно короедами, и в течение 2–5 лет вырубается большое количество средневозрастных и триспевавших хвойных насаждений. В результате нарушается плановое ведение лесного хозяйства, утрачивает свое значение лесостроительный материал.

Для лесоводов Южной Прибалтики, наиболее страдавшей от сильных ветров, назрела насущная необходимость формировать такие насаждения и проектировать такие формы и способы ведения лесного хозяйства, которые позволили бы значительно повысить устойчивость насаждений против ветров. Однако разработка соответствующих хозяйственных мероприятий требует прежде всего проведения всесторонних исследований ветровальности насаждений. Вопросы ветроустойчивости древостоев и способы уменьшения их ветровальности в Южной Прибалтике мало изучены. Этим и был обусловлен выбор темы настоящей диссертации.

Цель работы. Основная цель настоящей работы – изучение факторов, обуславливающих ветроустойчивость древостоев (скорость

6964 ар.

БИБЛИОТЕКА ВНИИ
им. С. М. Кирова

ветра, главная порода, возраст, состав и полнота насаждения, почвенно-экологические условия, корневые грибные заболевания, прикрытие насаждений с наветренной стороны, опушки леса, рельеф) и разработка научно обоснованных рекомендаций по формированию древостоев, обладающих высокой ветроустойчивостью.

Научная новизна. В работе впервые в Южной Прибалтике были исследованы массовые данные фактически поваленных древостоев, вскрыты особенности ветроустойчивости древостоев при разных скоростях ветра, исследовано влияние составов насаждений, влажности и механического состава почвы, значение опушечных насаждений, математически выражена фактическая ветроустойчивость древостоев. Впервые рекомендуются мероприятия, которые дадут многолетнее направление по ведению хозяйства в насаждениях, сильно повреждаемых ветрами, с целью повышения их ветроустойчивости. Исследованы корневые системы основных древесных пород и их зависимость от почвенно-грунтовых условий. Выявлено влияние корневой губки на ветроустойчивость ельников.

Практическая ценность и рекомендации по внедрению. На основе результатов всестороннего изучения закономерностей ветроустойчивости древостоев разработаны мероприятия для ведения хозяйства в насаждениях, сильно повреждаемых ветрами, на долгосрочную перспективу. Осуществление этих мероприятий позволит значительно повысить ветроустойчивость древостоев - особенно еловых и сосновых - и снизить ветровал и ветролом на 50-100 %. Основные выводы работы использованы в рекомендациях производству, включенных в лесоустроительные оргхозпланы Кретингского, Мажейского, Палунгского, Акиянского, Ретавского, Куршенского и Тельвайского лесхозов, леспромхозов (1971-1973), а также во вновь разработанных местных лесоустроительных правилах устройства лесов Литвы по участковому методу на почвенно-экологической основе.

Апробация. Результаты работы докладывались и обсуждались на Научно-техническом совете Минлесхозлеспрома Литовской ССР (1971), научной конференции преподавателей ЛитСХА (Каунас, 1973, 1977), кафедре лесоводства ЛитСХА (1978), ученом совете ЛитНИИЛХА (1981).

Результаты исследования получили положительную оценку.

Публикация. По материалам диссертации опубликовано 6 статей
Личный вклад автора. Диссертация является самостоятельным исследованием. Все работы, связанные с выполнением темы - сбор

экспериментального материала, его обработка, анализ и обобщения - сделаны лично автором диссертации.

Объем. Диссертация изложена на 210 страницах машинописного текста, состоит из введения, девяти глав, выводов и предложений производству, списка литературы и приложений. Содержит 44 таблиц и 12 рисунков. Список литературы включает 142 источника, в том числе 88 иностранных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Введение. Обосновываются актуальность темы, цель исследования, научная новизна и практическая значимость.

Состояние изучаемого вопроса. Приводится критический обзор литературы по изучаемым вопросам, системы исследования и полученные результаты. Отмечается, что большинство исследованных территорий весьма различаются по лесорастительным условиям, поэтому сделанные выводы и предложения неправомерно использовать для более обширных районов. Для успешного решения вопроса ветроустойчивости древостоев в условиях Южной Прибалтики необходимы дальнейшие исследования.

Характеристика Южной Прибалтики. Рассматриваются данные о геоморфологическом положении, климате, почвообразующих породах данного региона. Территория Южной Прибалтики относится к зоне смешанных лесов. В геоморфологическом отношении исследуемая территория находится в северозападной части Восточноевропейской (Русской) равнины и отделяется от более восточных территорий Белорусскими и Валдайскими возвышенностями, что обуславливает более мягкий климат Прибалтийской провинции. Рельеф исследуемой территории состоит из чередующихся в направлении с запада на восток холмистых возвышенностей (Самбийско-Вармийской, Кемальтской, Балтийской гряды) и равнин (Приморской, Среднеливтовой, Юговосточной).

Приводятся основные показатели климата (И.Я. Дорфман, А.Д. Укмергинкис, 1964; К.Каушала, 1959), из которых видно, что ветровой режим над территорией обусловлен сезонным режимом барических центров, стационарирующихся над континентом Евразии и Атлантикой. В холодный период над центральными районами СССР располагаются холодные антициклонные потоки воздуха, а в районе Исландии развивается циклоническая деятельность. В результате взаимодействия этих барических центров в Прибалтике в этот период наблю-

даются большие горизонтальные градиенты давления, с направлением изобар с юго-запада на северо-восток, что вызывает сильные ветры. Поэтому леса Южной Прибалтики постоянно подвергаются сильным ветрам и штормам. Из общего числа сильных ветров за год 75-100 % приходится на осенне-зимний период. В это время, из-за избытка влаги в почве, насаждения Южной Прибалтики на протяжении 4-5 месяцев находятся в состоянии пониженной ветроустойчивости.

Среднегодовое количество осадков варьирует от 600 до 850 мм в зависимости от удаленности местности от моря и абсолютной высоты.

Почвообразующие породы отличаются большим разнообразием как по механическому составу, так и по генезису. В почвообразующих условиях преобладает оподзоливание, выщелачивание, заболачивание или буроземообразование.

В работе приводится характеристика лесного фонда. Распределение лесов по составу указывает на зональные различия между отдельными частями исследуемой территории. Прослеживается замещение еловых лесов мягколиственными породами с северо-востока на юго-запад. Такое изменение структуры лесов во многом зависит от ветровала во время часто повторяющихся сильных ветров-ураганов.

Объем и методика выполненных работ. Для решения поставленной задачи были использованы данные о насаждениях, пострадавших от шторма 1967 г. Исследования проводились на территории северо-западной части Южной Прибалтики в Кретингском, Мажейкском, Плуңгеском, Акмянском, Ретавском, Куршском, Тельшяйском, Таурагском и Биржайском лесхозах и леспромхозах.

С 1969 г. в исследуемых лесхозах при проведении лесоустроительных работ было начато дополнительное изучение ветровала и ветролома. Проводился учет вырубок ветровального происхождения, а также насаждений, изреженных ветром до полноты 0,3-0,5. По возможности отмечался характер повреждения - ветровал или ветролом.

Все ветровальные рубки и изреженные насаждения были нанесены на планы лесонасаждения лесничеств. С использованием данных прежнего лесоустройства было установлено, какие насаждения были повалены и какие изрежены. В таксационные карточки рубок и изреженных насаждений вписывалась таксационная характеристика поврежденных насаждений. По площади выделов вычислялись запасы ветровала и ветролома. Впоследствии была сделана выборка площадей и запасов по главным породам, классам возраста, составу, полнотам, почвенно-экологическим условиям.

По составу насаждения распределялись следующим образом: ельники чистые, ельники с примесью мягколиственных пород до 20 % и 30-60 %, сосны до 20 % и 30-40 %, дуба до 20 % и 30-40 % и с примесью сосны, мягколиственных и твердолиственных пород до 30 % и 40-60 %; сосняки чистые, сосняки с примесью мягколиственных пород до 20 % и 30-50 %, ели до 20 % и 30-50 %, дуба до 20 % и 30-40 % и с примесью ели, мягколиственных и твердолиственных пород до 30 % и 40-60 %; мягколиственные породы чистые или без ели и дуба и с примесью ели до 20 % и 30-40 %, дуба до 20 % и 30-40 %.

Кроме анализа сплошного ветровала, по тем же признакам исследовались насаждения, изреженные до полноты 0,3-0,5.

На следующем этапе работы были проанализированы насаждения, очень незначительно или совсем не пострадавшие от урагана: ельники с VI десятилетнего кл. возраста, сосняки и дубняки - с VII кл., березняки, осинники и черноольшаники - с У кл.

Работа была проделана на площади 78,5 тыс. га в 29 лесничествах. Были использованы данные насаждений 12848 выделов, из них 3579 - сплошного ветровала, 993 - изреженных насаждений и 8276 - уцелевших древостоев.

По данным метеорологических станций, на схему-карту лесов в масштабе 1:300000 были нанесены изолинии скоростей ветра во время урагана с точностью I м/с. Было установлено, ветры какой скорости преобладали в отдельных лесничествах. Все исследования проводились по четырем группам скоростей ветра - 36-40; 31-35; 26-30 и 21-25 м/с. Изучалось влияние на ветроустойчивость древостоев пяти факторов: преобладающей породы, возраста, породного состава насаждения, полноты и почвенно-экологических условий. Изучалось и значение для ветроустойчивости древостоев прикрытие со стороны преобладающих ветров другими насаждениями. Все поваленные насаждения были распределены на три категории прикрытия: 1) полностью прикрытые, 2) прикрытые свыше половины высоты и 3) прикрытые меньше половины высоты или совсем неприкрытые. Данные заносились в специальную ведомость. Исследовалось также влияние опушек леса на ветроустойчивость насаждений. При этом изучались сосновые, еловые, дубовые и ясеневые опушки леса с VI кл. возраста, а мягколиственные породы - с У кл. на 121,5 км опушек при разных скоростях ветра.

Для более точного определения почвенно-экологических условий на каждом участке исследовалась почва по методике ЛитНИИЛХа,

разработанной М.Вайчисом. Во время таксации леса на территории пяти лесничеств измерялись корневые системы деревьев: 141 ели, 107 сосен, 47 берез и 45 осин. В Тверянском, Гилегирском и Падоском лесничествах Ретавского леспромхоза на площади 60,1 га исследовалась зараженность еловых насаждений корневой губкой (*Fomes aplovis Fr.*) и ее влияние на ветроустойчивость.

В заключение с помощью методов математической статистики изучена корреляция факторов, влияющих на ветроустойчивость древостоев. Исходные данные были обработаны на ЭВМ Минск-32 по программам, разработанным в вычислительном центре ЛитНИИЛХ.

Изучение зависимости ветроустойчивости древостоев от возраста насаждений. Отечественные ученые (Б.Лабанаускас, 1970; В.П.Тимофеев, 1967) изучали зависимость ветровала от возраста насаждений, но эти исследования не были связаны со скоростью ветра. В этой работе автором установлено, что при скорости ветра свыше 31 м/с почти полностью уничтожаются спелые и 74 % приспевающих еловых насаждений, при 26-30 м/с - половина спелых и приспевающих насаждений, 21-25 м/с - почти четверть спелых и пятая часть приспевающих насаждений. Следовательно значительный ущерб спелым и приспевающим ельникам в условиях Южной Прибалтики наносится уже при скорости ветра 21-25 м/с. В средневозрастных насаждениях площадь ветровала резко уменьшается, и при скорости ветра 21-25 м/с они не повреждаются.

Сосновые древостой при скорости ветра 21-30 м/с вполне ветроустойчивы, ветровал начинается при 31 м/с и выше. Если при 31-35 м/с он незначителен (4,1-7,2 %) и повреждались в основном сосняки со значительной примесью ели, то при 36-40 м/с было повалено 60 % спелых и 50 % приспевающих сосняков, и насаждения повреждались с У кл. возраста. При скорости ветра 40 м/с часто встречался ветролом. Но по сравнению с ельниками сосновые древостой при этой скорости ветра пострадали в 2 раза меньше.

Березовые древостой до УІ кл. возраста ветроустойчивы при скорости ветра до 40 м/с. Начиная с УП кл. возраста, ветроустойчивость их резко снижается, и при скорости ветра 31 м/с и больше им наносится весьма большой ущерб (повалено 51 %). Это объясняется тем, что гибкий ствол березы смягчает удар и уменьшает силу опрокидывающего момента. С переходом с УІ в УП кл. возраста березовый ствол утрачивает гибкость, увеличивается сила опрокидывающего момента, выворачивающая насаждения.

Осинники припезающие и спелые (IУ-УІ кл. возраста) ветроустойчивы при скорости ветра до 40 м/с. Перестойные осинники с УІІ кл. возраста полностью утрачивают ветроустойчивость при скорости ветра 36-40 м/с и с УІІІ кл. при 31-35 м/с. Частичные ветровали в перестойных осиновых насаждениях отмечены и при скорости ветра 26-30 м/с.

Черноольшаники ветроустойчивы всех классов возраста до скорости ветра 40 м/с, за некоторым исключением перестойных древостоев X-XI кл. возраста.

Дубовые насаждения всех классов возраста успешно противостоят ветрам скоростью до 40 м/с.

Исследование поваленных насаждений по категориям прикрытия дает основания сделать выводы, что полное прикрытие насаждений со стороны преобладавших ветров другими более ветроустойчивыми насаждениями полностью не защищает от ветровала и ветродома: еловые древостои при скорости ветра 21 м/с и выше, а сосновые, березовые и осиновые древостои при 31 м/с и выше.

Исследование изреженных насаждений до 0,3-0,5 полноты подтвердило те же закономерности, что и при сплошном ветровале: наименее устойчивы ельники и в редких случаях изреживаются осинники, березняки, сосняки.

Изучение зависимости ветроустойчивости древостоев от состава насаждений. Многие отечественные и зарубежные ученые (С.М.Стойко, 1965; С.Бильчинский, 1969; З.Капещки, 1971; И.Фанта, 1958; В.Генкель, 1958; Б.Лабанаускас, 1966 и др.) доказали, что смешанные насаждения более ветроустойчивы, чем чистые. В настоящем исследовании ставилась задача выявить влияние других древесных пород, входящих в состав насаждений, на ветроустойчивость древостоев. По данным исследования сделан вывод, что значительная (30-40 %) примесь сосны повышает ветроустойчивость ельников. Если при скорости ветра 36-40 м/с ельники с 30-40 % примесью сосны пострадали в 2 раза, а при 31-35 м/с в 3,5 раза меньше чем чистые, то при 26-30 м/с такие ельники совсем не понесли ущерба от урагана. Примесь мягколиственных пород березы и осины увеличивает ветроустойчивость только до УІ кл. возраста, в старшем же возрасте снижает ее.

При исследовании сосновых древостоев было установлено, что чистые насаждения более ветроустойчивы. Если при скорости ветра 36-40 м/с им был нанесен некоторый ущерб, особенно спелым древостоям, то при 31-35 м/с они не пострадали. Примесь ели отрица-

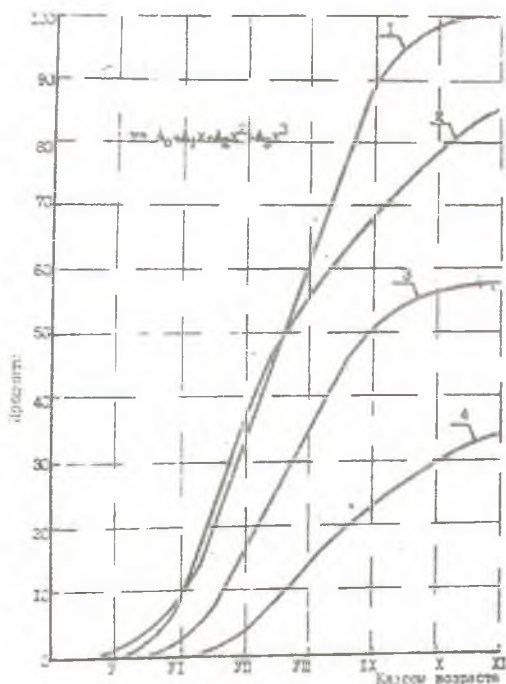


Рис. 1. График ветрозапада еловых древостоев.
 1 - скорость ветра 35-40 м/сек; 2 - скорость ветра 31-35 м/сек;
 3 - скорость ветра 25-30 м/сек; 4 - скорость ветра 21-25 м/сек.

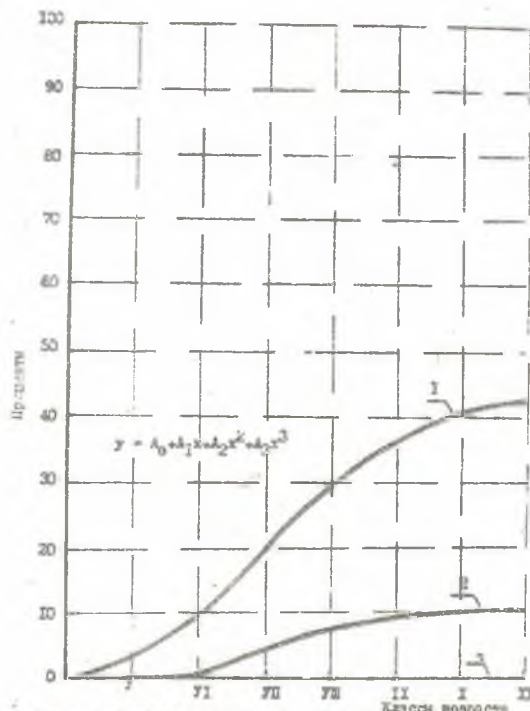


Рис. 2. График ветрозапада сосновых древостоев.
 1 - скорость ветра 35-40 м/сек; 2 - скорость ветра 31-35 м/сек;
 3 - скорость ветра 26-30 м/сек.

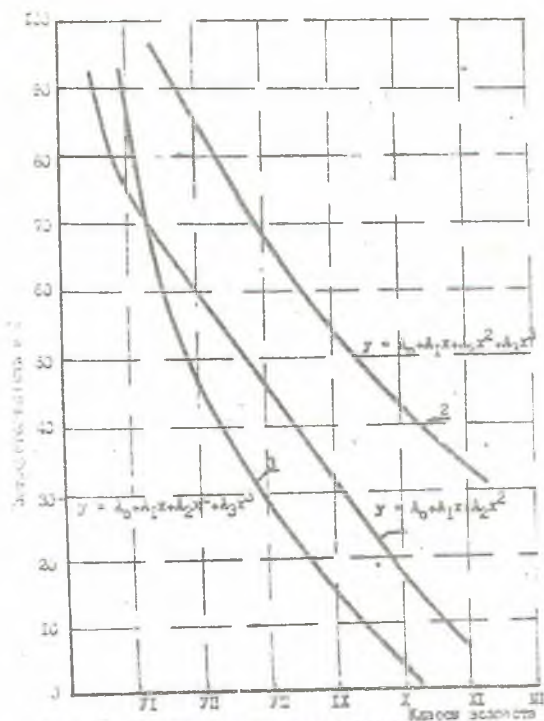


Рис. 3. Ветроустойчивость еловых древостоев при скорости ветра 31-35 м/сек по 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 мочкам на 1 га.
 1 - чистые насаждения; 2 - в составе сосны 30-40%;
 3 - миксостельных пород в составе 40-50 %.

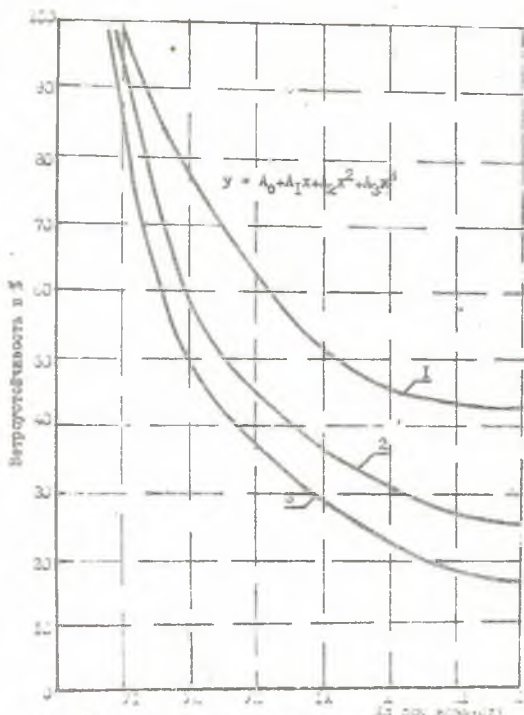


Рис. 4. Ветроустойчивость сосновых древостоев при скорости ветра 35-40 м/сек по 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 мочкам на 1 га.
 1 - чистые насаждения; 2 - в составе ели 30-40%;
 3 - в составе ели 40-50%.

тельно влияет на ветроустойчивость сосняков: чем больше примесь, тем ниже ветроустойчивость, что особенно ощущается в спелых насаждениях. Примесь мягколиственных пород при скорости ветра 36-40 м/с негативно сказывается на ветроустойчивости. При меньшей скорости ветра эта примесь значительного влияния не оказывала. Следует отметить, что в примеси преобладала береза.

Исследования березовых и осиновых насаждений показали, что примесь ели не оказывает ощутимого влияния на их ветроустойчивость. Черноольховые приспевавшие и спелые смешанные древостой ветроустойчивы при скорости ветра до 40 м/с. Дубовые насаждения всех породных составов противостоят ветру скоростью до 40 м/с, за исключением насаждений малой полноты с очень большой (50-60 %) примесью мягколиственных пород и ели.

Изучение зависимости ветроустойчивости древостоев от почвенно-экологических условий. Установлено, что очень плоскую корневую систему (до глубины 30 см) имеют ели, произрастающие на почвах гидротопов L (временно избыточно увлажненный) тяжелого механического состава. Плоская корневая система (до глубины 50 см) характерна для елей, произрастающих на почвах гидротопов L легкого механического состава и в понижениях на почвах гидротопов K (контактного увлажнения) разного механического состава; сосны - на почвах гидротопов L легкого и тяжелого механического состава и гидротопов U (заболоченные) легкого механического состава малой плодородности; березы на почвах гидротопов L и U легкого и тяжелого механического состава и осины на почвах гидротопов L легкого и тяжелого механического состава. Глубокая корневая система (свыше 50 см) отмечена у елей, произрастающих на почвах гидротопов B (натурального увлажнения) и в повышениях на почвах гидротопов K легкого и тяжелого механического состава; сосны - на почвах гидротопов H и K легкого и тяжелого механического состава; березы и осины - на почвах гидротопов H и K разного механического состава.

Зараженность еловых насаждений корневой губкой оказывает меньшее влияние на ветровал, чем глубина корневых систем древостоев. Единичный ветровал происходит при отмирании и загнивании корневой системы, зараженной корневой губкой.

Исследованиями установлено, что наименьшей ветроустойчивостью обладают ельники, произрастающие в почвенно-экологических условиях Lo, Lcd, Ld, Lf, Lbc, Lb и Uo. Таких ельников начи-

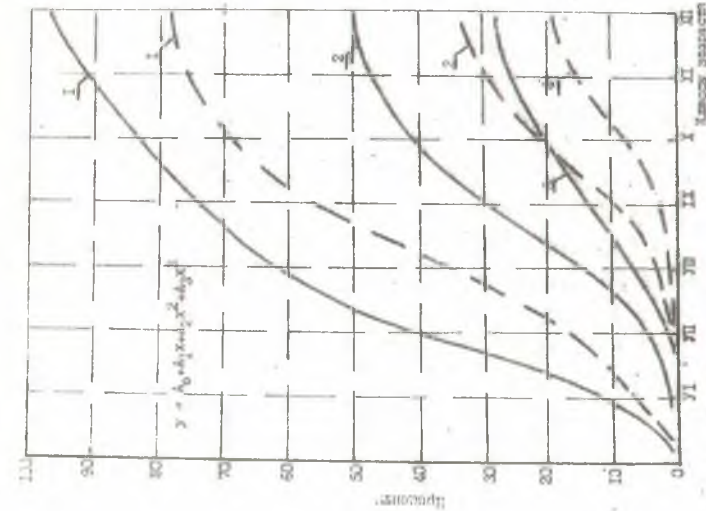


Рис. 5. Избранные статистические данные на разных высотах, группам при скорости ветра 20-30 м/сек. — 1 — 20-30 м/сек. — 2 — 30-40 м/сек. — 3 — 40-50 м/сек. — 4 — 50-60 м/сек. — 5 — 60-70 м/сек. — 6 — 70-80 м/сек.

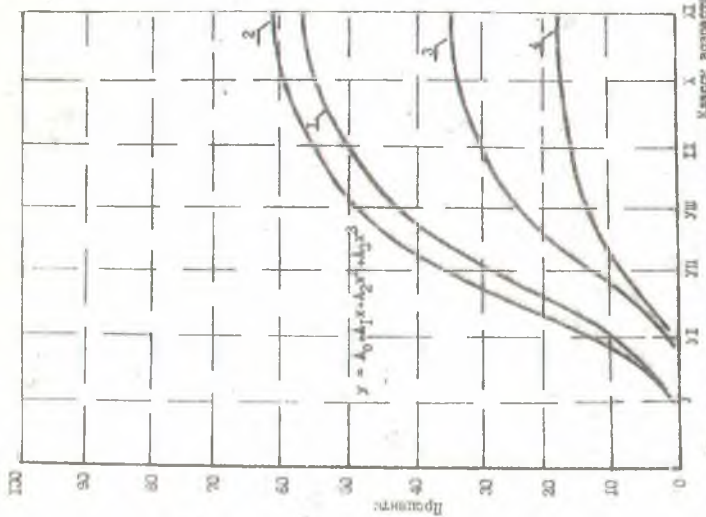


Рис. 6. Избранные статистические данные на разных высотах, группам при скорости ветра 30-40 м/сек в разных подгруппах. — 1 — 30-40 м/сек. — 2 — 40-50 м/сек. — 3 — 50-60 м/сек. — 4 — 60-70 м/сек. — 5 — 70-80 м/сек. — 6 — 80-90 м/сек.

ная с VI кл. возраста при скорости ветра 36-40 м/с было повалено 52,3 %, в то время как произрастающих в почвенно-экологических условиях Кв и Кс - только 21,1 %, а в На, Nb, Nbo, No - 6,3 %.

Сосняки, произрастающие в почвенно-экологических условиях Лв, Lbo, Lc и Ub являются наименее ветроустойчивыми при скорости ветра 36-40 м/с начиная с III кл. возраста, а при 31-35 м/с - только спелые с примесью ели. В этих почвенно-экологических условиях при скорости ветра 35-40 м/с было повалено 41,3 % сосняков начиная с III кл. возраста, Кв, Кс - только 20,7 %, На, Nb, Nbo, No - 7,6 %.

Для березовых и осиновых насаждений почвенно-экологические условия имеют значение только начиная с III кл. возраста при скорости ветра 31-40 м/с и самой низкой ветроустойчивостью обладают насаждения, произрастающие в Lo, Lod, Ld, Uo, Ud и Lb почвенно-экологических условиях.

Черноольховые и дубовые древостои вполне ветроустойчивы при произрастании во всех почвенно-экологических условиях и скорости ветра до 40 м/с.

Изучение зависимости ветроустойчивости древостоев от полноты насаждений. В.П. Тимофеев (1957) заметил, что во время урагана 1943 г. в лесной опытной даче ТСХА сосновые насаждения с примесью засохших елей подверглись большому ветровалу по сравнению с растущими рядом насаждениями и не пострадавшими от засухи и морозов. После рубок ухода повышенную чувствительность насаждений к ветрам отметили также Б.Цемнолонкас (1970), Б.Лекандер (1971), П.Перссон (1972) и др. Малополнотные насаждения молодого возраста отличаются развитой внутренней ветроустойчивостью, поскольку в течение роста насаждения ветер все время вторгается во внутрь, раскачивает деревья, и спустя длительное время они приспособливаются к влиянию сильных ветров. Но выращивание только малополнотных насаждений не выгодно при интенсивном ведении хозяйства, ибо снижает продуктивность древостоев и выход деловой древесины с I га.

Исследования показали, что в насаждениях ели и сосны при всех скоростях ветра, и особенно свыше 31 м/с, были повалены насаждения разных полнот. Подтвердилось, что малополнотные насаждения менее подвержены ветровалу. На ветровал березовых, осиновых и черноольховых насаждений повлияла не полнота

насаждений, а их возраст. Более молодые насаждения всех полнот отличались ветроустойчивостью. Дубовые насаждения разных полнот одинаково хорошо противостоят ветрам.

При исследовании также установлено, что после интенсивных проходных, выборочных, санитарных или постепенных рубок, проведенных в последнее пятилетие до урагана, ветроустойчивость еловых и сосновых древостоев значительно снизилась. Особенно чувствительны к ветрам стали ельники после вырубki мягколиственных пород. Проведение таких рубок в мягколиственных насаждениях не оказывает ощутимого влияния на снижение их ветроустойчивости.

Для выращивания ветроустойчивых еловых и сосновых насаждений необходимы интенсивные рубки ухода только в молодом возрасте до 30-40 лет, когда деревья могут лучше приспособиться к увеличению пространства, что приводит к расширению кроны, укреплению корневой системы, быстрому увеличению толщины ствола. В таком возрасте сильные ветры еще не опасны. А если ветроустойчивость снижается, то она восстанавливается за короткий срок (3-4 года), а затем резко повышается. Интенсивными рубками в старшем возрасте этого достичь невозможно. Очень трудно увеличить крону деревьев и их сомкнутость. Кроме того, это убыточно из-за снижения прироста насаждения. Рубки в старшем возрасте существенно снижают ветроустойчивость насаждений, которая восстанавливается значительно медленнее, чем в молодом возрасте. Поэтому в старшем возрасте надо стремиться к оптимальной полноте, применяя в необходимых случаях неинтенсивные рубки ухода, сохраняя пространственную сомкнутость хорошо развитых крон, избегая "окоп" или больших "ям" в пространстве полога. Все это препятствует вторжению ветра внутрь насаждения. Развитие кроны дает возможность большую часть прироста древесины перенести на среднюю, а не на верхнюю часть ствола, что увеличивает его диаметр, понижает центр тяжести и тем самым усиливает ветроустойчивость как отдельного дерева, так и всего насаждения.

Значение опушек леса для увеличения ветроустойчивости древостоев. Установлено, что опушечным насаждениям присущи те же закономерности, что и насаждениям внутри массивов. При отсутствии направленного в отношении ветроустойчивости ведения хозяйства, они во многих случаях - свыше 40 % (при скорости ветра 31 м/с и выше) полностью утратили свои защитные функ-

ции и были повалены. При указанной скорости ветра еловым и отчасти сосновым древостоям для приобретения ветроустойчивости недостаточно только постоянного влияния ветра с открытой стороны участка. Такое качество приобретает только самые крайние деревья. В первый год после урагана на многих опушечных участках сплошного ветровала были обнаружены поваленные единичные деревья - это оказались самые крайние с наветренной стороны участка, расположенные как бы в одном ряду. Только 6 % опушечных насаждений выполнили свои защитные функции. Выявлено также, что опушечные насаждения из мягколиственных пород явно недостаточно защищают хвойные насаждения. Это объясняется тем, что во время урагана они были почти без листьев, и сильный ветер более свободно проходил сквозь насаждения.

При скорости ветра 26-30 м/с 18,6 % опушечных насаждений выполнили свои функции, причем и мягколиственные породы защищали еловые насаждения.

Опушечные насаждения меньшей полноты обладали большей ветроустойчивостью, чем при нормальной полноте.

Сравнительный анализ факторов, влияющих на ветроустойчивость древостоев, и определение экономического эффекта от мероприятий по повышению ветроустойчивости. Изучение внешних факторов показало, что только прикрытие древостоев другими насаждениями не обеспечивает полной их защиты от ветровала. Особенно незначительную роль сыграли опушки леса при скорости ветра свыше 30 м/с. Следовательно, не отрицая значения опушек леса, основное внимание необходимо уделять повышению внутренней ветроустойчивости насаждений, что достигается только проведением полного комплекса мероприятий. Это правильное формирование опушек леса, применение соответствующих возрастов рубок и своевременная рубка спелых насаждений, осушение, формирование насаждений более ветроустойчивых составов, нормальной полноты и содержание лесов в хорошем санитарном состоянии.

Для определения степени влияния основных факторов на ветроустойчивость насаждений был проведен корреляционный анализ с применением ЭВМ. Анализу подвергнуты следующие факторы: скорость ветра, главная порода, возраст насаждения, почвенно-экологические условия и состав насаждения.

Исходные данные подвергнуты анализу множественной регрес-

сии по программам, разработанным в вычислительном центре Лит. НИИЛХа. Для анализа применялось следующее уравнение:

$$y = \left(a + \frac{b}{X} + \frac{c}{A} + \frac{d}{AX} \right) \cdot g$$

где y - ветроустойчивость древоостоя,
 X - скорость ветра,
 A - кл. возраста насаждения,
 a, b, c, d - коэффициенты главной породы и почвенно-экологических условий,
 g - коэффициент состава насаждений.

Составленное уравнение позволяет рассчитать сравнительную ветроустойчивость еловых, сосновых, березовых или осиновых насаждений при разных скоростях ветра.

Величины коэффициентов приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Коэффициенты главной породы и почвенно-экологических условий		Величины коэффициентов			
Главная порода	Почвенно-экологические условия	a	b	c	d
		E	Nb, Nc, Kb, Kc Lb, Lbo Lc, Lcd, Ld	-307 -399 -295	977I II82I 6764
C	Nb, Nc, Kb, Kc Lb, Lbo, Lc Ub, Ua, Pb, Pa	-109 -357 -216	5984 I2657 8680	I274 2576 2204	-36166 -70518 -60280
B	Lb, Lc, Ld	-715	22628	4095	-II363I
Oc	Lb, Lc, Ld	-486	I2773	2874	-59765

Таблица 2

Коэффициенты состава насаждений

Главная порода	Варианты составов	Величины коэффициента g в пределах классов возраста						
		У	УI	УII	УIII	УX	УXI	
		3	4	5	6	7	8	9
E	Сосна I-2		I,00	I,07	I,II	I,16	I,18	I,18
	" 3-4		I,14	I,18	I,24	I,35	I,40	I,4I
	М. листв. породы I-2 (Б,Ос,Ол.с.)		I,13	0,95	0,90	0,86	0,86	0,86
	" 3-5		I,15	0,86	0,72	0,65	0,65	0,65

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
С	Ель	1-2			0,97	0,95	0,92	0,88	0,85
	"	3-5			0,91	0,88	0,81	0,70	0,67
	М.листв. породы (Б, Ос)	1-2			0,98	0,93	0,87	0,87	0,87
	"	3-5			0,89	0,78	0,76	0,70	0,70
Б	Ель	1-4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ос	Ель	1-4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

По отчетным данным лесхозов, которые сильнее других пострадали от урагана 1967 г., при лесозаготовке ветровального леса на каждый 1 м³ древесины было дополнительно затрачено 1 руб. 39 коп.

Экономический эффект, получаемый от каждого проведенного мероприятия, определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = \left[\frac{(V_{п} - V_{н}) \cdot V}{100} \right] \cdot P_{р} - C_{м}$$

где \mathcal{E} - экономический эффект, руб.;

$V_{п}$ - сравнительная ветроустойчивость насаждения после проведения мероприятий, %;

$V_{н}$ - сравнительная ветроустойчивость насаждения до проведения мероприятий, %;

V - запас насаждения на участке, м³;

$P_{р}$ - разница расходов на заготовку 1 м³ древесины, руб.;

$C_{м}$ - себестоимость проводимых мероприятий на данном участке, руб.

ВЫВОДЫ

1. Ветры со скоростью 21-25 м/с в Южной Прибалтике, особенно на ее побережье, возможны ежегодно, один раз в пять лет могут достигать скорости 26-30 м/с, раз в 10 лет - 32 м/с и раз в 20 лет - превысить 34 м/с.

2. Значительный ущерб ельникам в условиях Южной Прибалтики наносится уже при скорости ветра 21-25 м/с, начиная с VII десятилетнего кл. возраста. При скорости ветра 31 м/с и выше ельники повреждаются очень сильно. Ветровал начинается с У кл. воз-

раста, а припевавшие и спелые насаждения - с УШ кл. возраста почти совершенно неветроустойчивы. В связи с этим следовало бы в прибрежных лесхозах снизить возраст рубки еловых насаждений.

3. Сосновые насаждения при скорости ветра до 30 м/с сравнительно ветроустойчивы. Ветровал начинается и значительный ущерб наносится при скорости ветра 31 м/с и выше. При 31-35 м/с ветровал начинается с УП кл. возраста, а 36-40 м/с - с У кл. Однако при скорости ветра 31-35 м/с подвержены ветровалу сосняки только с примесью ели. Чистые сосняки ветроустойчивы при ветре до 35 м/с, за исключением перестойных насаждений на увлажненных почвах.

4. Березовые насаждения при скорости ветра до 30 м/с вполне ветроустойчивы. При 31-35 м/с и 36-40 м/с березняки повреждаются начиная с УП кл. возраста, особенно падает ветроустойчивость спелых березняков УП кл. и старше. При ветре 36-40 м/с спелые березняки подвержены сплошному ветровалу.

5. Осиновые древостои ветроустойчивы при скорости ветра до 40 м/с, за исключением перестойных осинников с УП кл. возраста при 36-40 м/с и с УШ кл. возраста при 26-30 и 31-35 м/с.

6. Дубовые и черносольховые насаждения во всех классах возраста при скорости ветра до 40 м/с являются ветроустойчивыми.

7. Опушки леса, в которых хозяйство ведется так же как и внутри массива, не обеспечивают прикрываемые насаждения полной защитой от ветровада.

Не обеспечивают полностью древостои от сплошного ветровада и прикрывавшие их с наветренной стороны насаждения из более ветроустойчивых пород или тех же пород на более сухих местопроизрастаниях внутри квартала. Следовательно, основное внимание должно уделяться повышению внутренней ветроустойчивости древостоев.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для повышения ветроустойчивости еловых насаждений необходимо:

а) осушить ельники, произрастающие на временно избыточно увлажненных и заболоченных местопроизрастаниях;

б) в ельниках, произрастающих на почвах среднего и малого плодородия гидротопов К, Л и У, формировать древостои со

значительной (30-40 %) примесью сосны;

в) в ельниках, произрастающих на богатых почвах гидротопов I и II, формировать древостой со значительной (30-40 %) примесью ольхи черной и ясеня;

г) повсюду в составе следует сохранять дубы;

д) примесь мягколиственных пород: березы, осины и ольхи серой - вырубать рубками ухода и постепенными рубками до достижения ельи возраста 50-60 лет;

е) до 30-40-летнего возраста выращивать более редкие (полнотой 0,7-0,6) древостои, чтобы ветер мог раскачивать деревья, благодаря чему повышается их устойчивость;

ж) средневозрастные и приспевающие насаждения сохранять более высокополнотными, при осторожном режиме разреживания.

2. Для повышения ветроустойчивости сосновых насаждений необходимо:

а) проектировать под осушение сосняки, произрастающие на временно избыточно увлажненных и заболоченных местопроизрастаниях;

б) при формировании состава сосновых насаждений на более увлажненных местопроизрастаниях примесь ели следует ограничивать до 10-20 %. В остальных случаях, если позволяют почвенно-экологические условия, надо формировать чистые или с примесью лиственницы сосновые насаждения. В них возможен второй ярус из ели;

в) повсюду в составе следует сохранять дуб;

г) примесь мягколиственных пород, березу и осину, за исключением березы на очень бедных и сухих местопроизрастаниях, надо рубить до возраста 40-50 лет;

д) до 40-летнего возраста, особенно в прибрежной зоне, выращивать редкие (полнотой 0,7-0,6) древостои для понижения центра тяжести ствола и повышения ветроломной и ветровальной устойчивости;

е) средневозрастные и приспевающие насаждения сохранять более высокополнотными.

3. В березовых, черноольховых и осиновых древостоях для усиления их ветроустойчивости не требуется никаких дополнительных мероприятий. Рубки ухода можно проводить нормальной интенсивности в ходе всего роста древостоя. Всегда желательна в составе примесь ели и других ценных пород. Нельзя держать на корню перестойные осинники и березняки.

4. Для повышения ветроустойчивости дубовых древостоев реко-

мендуется осушать смешанные дубняки, произрастающие на временно избыточно увлажненных местопроизрастаниях. При формировании состава в смешанных насаждениях примесь ели и мягколиственных пород надо ограничить до 40-50 %. Рубки ухода можно производить нормальной интенсивности в ходе всего роста древостоя.

5. Опушки леса шириной 100 м с северо-западного, западного и юго-западного края леса следует формировать из таких долговечных и ветроустойчивых пород, как дуб, лиственница, ясень, ольха черная, сосна. Еловые опушки леса целесообразно формировать только после проведения осушительных работ с большой примесью сосны, дуба на бедных и средней плодородности почвах или ясеня, дуба и ольхи черной на богатых почвах. Опушки леса из мягколиственных пород Б и Ос можно формировать в тех кварталах, где и внутри преобладают такие же насаждения. Везде на увлажненных и влажных почвах должна быть проведена малая мелиорация.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Какие насаждения больше всего пострадали во время урагана 1967 года. - Гириос (Леса), 1972, № 4, с. 4-5 (на лит. яз.).

2. Анализ ветровала и ветролома в северо-западной части Литвы по данным лесоустроительных материалов. - Сокращенные доклады. XIX научная конференция преподавателей ЛитСХА. Секция лесоустройства. - Каунас, 1973, с. 96-100 (на лит. яз.).

3. Ураган 1967 года и его последствия в Кретингском леспрохозе. - Гириос (Леса), 1974, № 7, с. 5-6 (на лит. яз.).

4. Ветроустойчивость насаждений северо-западной части Литовской ССР. - В кн.: Усовершенствование устройства лесов на почвенно-типологической основе: Тематический сборник научных работ по таксации и устройству лесов. - Вильнюс, 1976, с. 182-187.

5. Ветроустойчивость древостоев и ее зависимость от полноты насаждения. - Гириос (Леса), 1977, № 1, с. 10-11 (на лит. яз.).

6. Значение опушек леса для увеличения ветроустойчивости древостоев. - Сб. научн. трудов ЛитСХА "Экономика сельского хозяйства", подраздел "Лесное хозяйство и лесная промышленность". - Каунас-Норейкишкес, 1977, с. 61-62.

Подп. к печати 24.04.84 ЛВ 00310 Формат 60x90 1/16
Бумага оберточная. Печ.л. 1,0. Тираж 100 экз. Изд. №
Заказ № 12164 . Бесплатно.

Типография "Райде", г. Каунас, ул. Спаустувининку, II.