

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.М.КИРОВА**

**МАТЕРИАЛЫ ТРЕТЬЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

ЛЕСА РОССИИ:

ПОЛИТИКА, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ

ТОМ 2

23-24 мая 2018

Санкт-Петербург

Ответственные редакторы:

кандидат биологических наук, доцент Н.П. Адонина
доктор географических наук, профессор А.С. Алексеев
кандидат технических наук, доцент В.М. Гедьо
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Е.Н. Кузнецов
доктор технических наук, профессор В.И. Рощин
доктор технических наук, профессор А.Н. Чубинский

Технический редактор:

ведущий специалист МЦЛХП М.А. Чубинский

Леса России: политика, промышленность, наука, образование / материалы третьей международной научно-технической конференции. Том 2 / Под. ред. В.М. Гедьо. – СПб.: СПбГЛТУ, 2018. – 360 с.

В сборник включены материалы третьей международной научно-технической конференции «Леса России: политика, промышленность, наука, образование», на которой обсуждались актуальные проблемы лесной политики, промышленности, науки и образования в условиях современного состояния экономики и поиск их решения

ISBN 978-5-9239-1037-7

Секция «Лесные ресурсы: использование, учет, оценка и воспроизведения»

Динамика важнейших биогенных элементов в ходе ксилотолиза лиственницы <i>Сироткина Н.В., Капица Е.А., Шорохова Е.В., Ромашкин И.В., Коржова М.А.</i>	10
Растения рода <i>Abies Mill.</i> в Ботаническом саду СПбГЛТУ <i>Смирнова Ю.В., Адонина Н.П.</i>	12
О воспроизводстве лесов в России <i>Соколов В. А., Втюрина О. П., Горяева Е.В., Кузьмик Н.С.</i>	15
Система оперативного мониторинга лесоизменений «КЕДР» и ее возможности <i>Степанова Д.В., Михайлова А.А.</i>	18
Ресурсы рода <i>Phellodendron Rupr</i> в Ботаническом саду СПбГЛТУ <i>Сыромятникова М.Н.</i>	21
Общие закономерности отношения высоты к диаметру ельников естественного происхождения произрастающих на территории Лисинской части учебно-опытного лесничества Ленинградской области <i>Тетюхин С.В.</i>	25
Создание плантаций Гевеи бразильской во Вьетнаме <i>Тхань Нгуен Ван, Жигунов А.В.</i>	28
Динамика роста и развития Саксаула черного в зависимости от размещения на площади в Мангыстауской области республики Казахстан <i>Утешкалиев М.Д., Ахметов Р.С.</i>	31
Инвентаризация зеленых насаждений города Актобе республики Казахстан <i>Утешкалиев М.Д., Ахметов Р.С.</i>	34
Теоретические и методические подходы, используемые для изучения структуры и разнообразия характеристик тропического леса на территории национальных парков и заповедников республики Вьетнам <i>Фан Ван Зунг, Потокин А.Ф.</i>	36
Значение фенологии для лесного хозяйства <i>Федотова В.Г., Лебедев П.А. Мишукова И.А.</i>	39
Особенности укоренения черенков тополя ленинградского и тополя невского в зависимости от субстрата и использования стимуляторов роста <i>Фетисова А.А., Арсаев Р.Б., Кишкилев С.Д.</i>	42
Совершенствование методики оценки запасов, поглощения углерода и углеродного баланса в лесах России <i>Филипчук А.Н., Малышева Н.В., Моисеев Б.Н.</i>	44
Лесные пожары в ландшафтах Центральной Сибири <i>Фуряев В.В., Киреев Д.М. Фуряев И.В.</i>	48
Использование, селекция и воспроизводство осины <i>Царев А.П., Царева Р.П., Царев В.А.</i>	49
Фитопатогенные бактерии как составная часть древесных растений в процессах воспроизводства лесных ресурсов <i>Черпаков В.В.</i>	52
Оценка возможностей применения данных радарной топографической съемки SRTM для определения высот насаждений <i>Черниковский Д.М., Алексеев А.С.</i>	55
Ускоренное выращивание целевых еловых насаждений в Костромской области <i>Чудецкий А.И., Багаев С.С.</i>	57
Опыт выращивания <i>Larix</i> в Ботаническом саду СПбГЛТУ <i>Шибанов С.А.</i>	59
Генетическая дифференциация выборок лиственницы сибирской в регионах Сибири <i>Шилкина Е.А., Ибе А.А., Шеллер М.А., Сухих Т.В.</i>	62
Содержание примесей в снежном покрове городских лесов Санкт-Петербурга. <i>Шурыгин С. Г., Денисенко Г.Д.</i>	66

Санитарное состояние вязов резиста в насаждениях г. Санкт-Петербурга <i>Щербакова Л.Н., Шевченко С.В.</i>	68
Влияние лазерного облучения на посевные качества семян лиственницы сибирской <i>Яковлев А.А., Данилов Ю.И.</i>	71
Секция «Биорефайнинг и инновационные продукты химической переработки лесной биомассы»	
Био-рефайнинг лесной биомассы <i>Аким Э.Л.</i>	73
Экстрактивные вещества нижней части плодовых тел грибов Шиитаке (<i>Lentinula edodes</i>) <i>Баканов В.В., Гареева Я.А., Ведерников Д.Н.</i>	76
Интенсификация процесса отверждения меламинакарбамидо-формальдегидных смол <i>Васильев В.В., Вьюнков С.Н., Меркулова А.Ф.</i>	79
Карбоксилирование фурфурола, катализируемое карбонильными комплексами железа, кобальта и никеля <i>Виграненко Ю.Т., Колужникова Е.В., де Векки А.В., Кочерегин С.Б.</i>	81
Способы получения арабиногалактана из древесины лиственницы <i>Виноградов Н.В., Аким Э.Л.</i>	83
Использование концентрированной серной кислоты на процесс гидролиза древесины <i>Денисенко Г.Д.</i>	85
Селективная деструкция и валоризация лигнина <i>Евстигнеев Э.И.</i>	87
Мнения и факты в развитии теоретических основ технологий искусственных волокон и целлюлозно-бумажного производства <i>Ермолинский В.Г., Ковалева О.П.</i>	90
Технология выделения арабиногалактана и лигнина из щелочных экстрактов, полученных при варке растворимой целлюлозы <i>Карпов И.А., Сергеев А.Д., Коваленко М.В., Аким Э.Л.</i>	93
Кормовая добавка для высокопродуктивных коров на основе древесной зелени <i>Короткий В.П., Рыжов В.А., Рыжова Е.С., Роцин В.И.</i>	95
Разработка термоотверждаемых композиций с использованием модифицированных терпеноидномалеиновых аддуктов <i>Латышев И.А., А. Ю. Клюев, Н. Г. Козлов, Н. Р. Прокопчук, Е.И. Гапанькова.</i>	98
Исследование упаковочной бумаги с антибактериальными свойствами для активных упаковок <i>Лашева В.Г., Тодорова Д.А.</i>	100
Твердофазные превращения при прессовании древесноволокнистых плит средней плотности <i>Леонович А.А.</i>	103
Сравнительный анализ лесных культур сосны обыкновенной <i>Pinus sylvestris</i> L. в республике Татарстан <i>Лугинина Л.И., Бессчетнов В.П.</i>	106
Карбонизация и торрефикация древесины. <i>Мандре Ю.Г., Пекарец А.А., Аким Э.Л.</i>	109
Сложные эфиры опавшей хвои лиственницы сибирской <i>Larix sibirica Ledeb.</i> <i>Миксон Д.С., Роцин В.И.</i>	111
Жидкие продукты пиролиза древесины – перспективное сырье для получения различных химикатов <i>Микулинцева М.Ю.</i>	114
Лечебно-профилактические средства из биомассы дерева <i>В.Б.Некрасова.</i>	116
Создание технологии получения топливных и угольных брикетов из опилок древесины лиственницы <i>Пекарец А.А., Аким Э.Л.</i>	117
Nitrate ester production from hardwood <i>Petrova I.I., Sofronova E. D., Lipin V.A.</i>	120
Акустическое воздействие на экстракцию луба берёзы водным раствором щелочи <i>Попляк Е.О., Ведерников Д.Н.</i>	122
Органический синтез на основе 5-гидроксиметилфурфурола (5-ГМФ) <i>Попчук М. В., Закусило Д.Н., Васильев А.В.</i>	123

Биорефайнинг – как «зеленое» решение утилизации древесных отходов <i>Раковская Е.Г., Занько Н.Г.</i>	125
Активная угольная кормовая добавка для животноводства на основе низкосортного древесного угля <i>Рыжов В.А., Короткий В.П., Рыжова Е.С., Роцин В.И.</i>	128
Низкомолекулярные соединения корней девясила <i>Силина А.В., Ведерников Д.Н.</i>	129
Теплотехнический анализ биотоплива как основа разработки технологических рекомендаций <i>Сморозин С.Н., Смирнова О.С., Пекарец А.А., Уварова Д.Ю., Мандре Ю.Г., Рассказова Н.Я., Аким Э.Л.</i>	132
Сертификация древесной биомассы и глобальное изменение климата <i>Соколова Н. В.</i>	134
Получение хлорсодержащего производного окисленного гидролизного лигнина <i>Степанова И.В., Закусило Д.Н., Евстигнеев Э.И., Васильев А.В.</i>	137
Биотопливо из черного щелока производства сульфатной целлюлозы <i>Федорова О. В., Казаков В. Г., Чебанова О. Т., Полякова К.В.</i>	139
Исследование химического состава полупродуктов производства ксилита <i>Цветкова Е.Г., Бахтиярова А. В., Ёлкин В.А.</i>	141
Изменение химического строения древесного угля из бамбука в процессе термической активации <i>Чу К.Н., Спицын А.А., Пономарев Д.А., Деркачева О.Ю.</i>	143
Кинетика экстрагирования–гидролиза сосновой коры при водной, кислотной и щелочной обработках <i>Школьников Е.В.</i>	146
Секция «конструкционные материалы из древесного сырья и перспективы деревянного домостроения»	
Экологическая эстетика и современные технологии деревянного домостроения <i>Антипин Н. А.</i>	149
Склеивание полислоиных щитов в прессе новой конструкции <i>Бирман А.Р., Белоногова Н.А., Кривоногова А.С., Соколова В.А., Черных Л.Г.</i>	152
Обоснование давления прессования древесностружечных плит <i>Варанкина Г.С.</i>	155
Технология изготовления деревянной стеновой панели <i>Воякин А.С., Скуратов Н.В.</i>	156
Измельчённые отходы декоративных бумажно-смоляных плёнок – связующее вещество древесностружечных плит <i>Гамова И.А., Абрамов Н.А.</i>	159
Использование отходов офисной бумаги для производства композиционных материалов <i>Гранкин А.Ю., Шевляков А.А., Савицкий А.А., Булавина О.Д., Гир А.А.</i>	161
Оценка часового расхода топлива лесохозяйственного машинно-тракторного агрегата на стадии проектирования <i>Дурманов М.Я., Спиридонов С.В., Михайлов О.А.</i>	164
Разработка модели оптимизации раскроя пиломатериалов при наличии системы позиционирования пил <i>Елисеев И.В., Шифрин Б.М.</i>	167
Технические решения в деревянном домостроении <i>Иванов М.М., Петров В.А.</i>	171
Решение задачи о вдавлении штампа в неоднородное полупространство неограниченной толщины <i>Казаков Д.П., Песков В.Б., Хитров Е.Г., Андронов А.В.</i>	174

Применение конструкций с деревянным каркасом для малоэтажного строительства <i>Каратаев С.Г.</i>	177
Оценка и учет лесосечных отходов после сортиментных лесозаготовок <i>С.П. Карпачев, М.А. Быковский.</i>	179
К вопросу надежности и долговечности деревянных конструкций малоэтажных жилых зданий <i>Кирютина С.Е.</i>	182
Организация лесосплава окоренной древесины <i>Комяков А.Н., Ильин Д.В.</i>	184
Нормы выработки комплексов машин сортиментной заготовки древесины <i>Котенев Е.В., Песков В.Б., Хитров Е.Г.</i>	187
Моделирование древесных структур многоугольниками Вороного <i>Лушкин Н.В., Васильев Н.П.</i>	189
Оценка затрат мощности лесохозяйственного машинно-тракторного агрегата в пахотном режиме <i>Мартынов Б.Г., Дурманов М.Я., Михайлов О.А.</i>	192
Прогнозирование времени использования передаточных чисел трансмиссии с учетом случайного характера веса пачки <i>Михайлов О.А., Спиридонов С.В., Тарадин Г.С., Дурманов М.Я.</i>	195
Эффективность использования дизелей с высокой приспособляемостью на лесосечных машинах <i>Михайлов О.А., Мартынов Б.Г., Дурманов М.Я., Тарадин Г.С.</i>	197
Project PROWO: promoting cross-border wood construction business <i>Timo Pakarinen, Svetlana Tereshchenko.</i>	199
Выявление наиболее распространенного дефекта, возникающего в процессе эксплуатации коленчатых валов <i>Парфенопуло Г.К, Кретинин В.И., Алексеева Е.А., Кривоногова А.С., Черных Л.Г.</i>	201
Система сертификации как модель повышения качества машиностроительного производства <i>Парфенопуло Г.К., Соколова В.А., Марков В.А.</i>	204
Деревянное домостроение как стратегическое направление развития лесопромышленного комплекса <i>Попова Е.Н.</i>	206
Использование побочных продуктов целлюлозного производства для склеивания фанеры <i>Русаков Д.С.</i>	208
Влияние параметров пиломатериалов на объёмный выход панелей ячеистого типа <i>Рыкунин С.Н., Филякин К.А.</i>	211
Многослойная щитовая конструкция с использованием заготовок с заданной величиной обзола <i>Рыкунин С.Н., Кривощёков Н.В.</i>	214
Производство ламелей для клееного щита из березовых пиломатериалов с обзолом для деревянного домостроения <i>Рыкунин С.Н., Каптелкин А.А., Шалаев В.С.</i>	217
Влияние ложного ядра березы на объёмный выход ламелей из заболонной зоны для клеёного щита <i>Рыкунин С.Н., Каптелкин А.А.</i>	219
Особенности технологии производства пиломатериалов для деревянного домостроения на малых предприятиях <i>Рыкунин С.Н., Харитонов Г.К.</i>	222
Влияние нагрузки на ось и давления воздуха в шинах лесовозных автопоездов на эксплуатационные качества дорог <i>Савенкова Н.В., Савенков Д.А.</i>	225
Использование отходов древесины ценных пород для производства паркетной доски <i>Скуратов Н.В., Воякин А.С.</i>	227
Теоретическое обоснование сортировочных групп толщин бревен при переработке на ФБС <i>Суров В.П., Пятков В.Е.</i>	229
The modern technologies in pulp production from wooden material <i>Sofronova E. D., Lipin V. A.</i>	232
Уточненный расчет производительности бензиномоторной пилы на валке <i>Тарадин Г.С., Андронов А.В., Хитров Е.Г., Чураков А.В.</i>	234

Тепловые потери деревянных домов заводского изготовления <i>Федяев А.А.</i>	237
Совершенствование трелевочного средства с электроприводом, <i>Хорват Бейло Сабо Ласло, Хорват Аттило Ласло</i>	241
Древесина в строительстве: достоинства и недостатки <i>Чубинский А.Н.</i>	244
Древесина лиственницы как строительный материал <i>Чубинский М.А.</i>	246
Стимулирование применения древесины в строительной отрасли: международный опыт <i>Шайтарова О.Е.</i>	248
Использование отходов производства металлизированной бумаги <i>Шевляков А.А., Гранкин А.Ю., Зарубина А.Н., Покатило Е.М., Елисеев П.С.</i>	250
Секция «Практический опыт по рациональному использованию лесных ресурсов и научные методы их экономической оценки»	
Рентная оценка участков лесного фонда и расчет арендной платы за использование лесов <i>Алексеев А.С., Беленький Ю.И., Гурьянов М.О.</i>	254
Проблемы налогового стимулирования лесопереработки <i>Белюсова С.В.</i>	257
Региональные проблемы рационального использования недревесных лесных ресурсов <i>Богатова Е.Ю.</i>	260
Один из путей повышения уровня рационального использования лесов <i>Бровина А.Н.</i>	263
Анализ основных проблем доходности лесов <i>Бурёнкина Т.С.</i>	265
Тенденции исследований качества древесного сырья <i>Владимирова Е.Г., Шалаев В.С.</i>	268
Устойчивое управление лесами как действенный инструмент сохранения лесного биоразнообразия <i>Гарбузова Т.Г.</i>	271
Использование котельных установок на щепе в Архангельской области <i>Дербин М.В., Баличев М.В., Серёдкина В.С.</i>	274
Влияние сжигания биотоплива на окружающую среду <i>Иванова И.В., Тихонов Д.С.</i>	277
Оценка и анализ корпоративного дохода в хозяйственной деятельности предприятий <i>Исаев А.П., Кирьянен А.И., Лабудин А.В., Самодуров А.А.</i>	280
Совершенствование информационного обеспечения как фактор устойчивого развития лесного сектора экономики <i>Капустина Ю.А., Мехренцев А.В., Ростовская Ю.Н., Стариков Е.Н.</i>	282
Экономическая природа платы за использование лесных ресурсов <i>Каткова Т.Е.</i>	285
Природные территориальные комплексы как основа экологического кадастра лесных земель <i>Киреев Д.М., Сергеева В.Л.</i>	287
Опыт использования технологии переработки порубочных остатков с получением вторичной продукции <i>Кормилицына О.В., Бондаренко В.В.</i>	290
Экологические углеродные услуги как инновационный элемент российского лесного экспорта <i>Кузминых Ю.В., Грязнов С.Е.</i>	293
Расчёт коэффициента использования необрезной доски <i>Куликова Н.В., Рыкунин С.Н.</i>	296
Повышение производительности погрузочно-разгрузочного оборудования в лесных портах России <i>Левочкин В.В., Минаев А.Н.</i>	299
Малое предпринимательство как фактор развития лесного сектора <i>Панютин А.Н.</i>	302
Проблемы и перспективы комплексной переработки сырья на предприятиях деревоперерабатывающей промышленности <i>Полянская О.А.</i>	304
Региональное лесоуправление: от лесоустроительного проекта к лесному плану субъекта РФ <i>Прядилина Н.К.</i>	307

Влияние нитропрусида натрия на энергетический баланс, активность каталазы, пероксидазы и накопление малонового диальдегида у растений пшеницы <i>Triticum aestivum</i> при действии <i>Zn Рахматуллина С.Р.</i>	310
Отходы лесопромышленного комплекса как источники для биотоплива <i>Смоляков А.Ф., Дейс А.Д.</i>	312
Лесная продукция: Прогнозирование исследований <i>Шалаев В.С., Рыкунин С.Н.</i>	315
Отдельные аспекты государственной экологической экспертизы как инструмента охраны окружающей среды <i>Шаринов А.Р.</i>	318
Математическое моделирование как способ интенсификации процессов лесопользования и лесопереработки <i>Щепелина Ю.С., Дербин М.В.</i>	320
Секция «Конструкционные материалы из древесного сырья и перспективы деревянного домостроения»	
Интенсификация процесса отверждения меламинокарбамидоформальдегидных смол <i>Васильев В.В., Вьюнков С.Н., Меркулова А.Ф.</i>	323
Оценка и анализ корпоративного дохода в хозяйственной деятельности предприятий <i>А.П.Исаев, А.И. Кирьянен, А.В.Лабудин, А.А.Самодуров,</i>	325
Рациональное природопользование. Вопрос вовлечения древесины осины <i>Коваленко И.В.</i>	328
Градостроительство – как пространственная основа устойчивого развития Российской Федерации <i>Митягин С.Д.</i>	330
Влияние модифицирующих добавок в лакокрасочных и древесных материалах на качество формируемых покрытий <i>Онегин В.И.</i>	333
Анализ влияния скорости резания и подачи на шероховатость шлифованной поверхности древесины <i>Сергеевичев А.В.</i>	336
Анализ использования слоистых пластиков в целях повышения износостойкости подшипниковых узлов скольжения <i>Сергеевичев В.В.</i>	339
Модификация меламинокарбамидоформальдегидной смолы аэросилом техническим для получения фанеры повышенной водостойкости <i>Соколова Е.Г.</i>	341
Актуальные направления стандартизации строительных материалов из цельной древесины <i>Тамби А.А., С.Ю. Шинкаренко, Слепцова М.В.</i>	344
Воднодисперсионные лакокрасочные материалы для прозрачной отделки древесины <i>Цой Ю.И.</i>	347
Возобновление после пожаров в хвойных насаждениях заповедника Центральносибирский <i>Л.В. Буряк, Д.С. Зарубин.</i>	349
Надмолекулярная структура клевого слоя как фактор прочности склеивания древесины <i>Исаев С.П., Жигалкина С.В., Шевчук К.А.</i>	352
Влияние изменения климата на северные леса европейской территории России <i>Сурина Е.А., Сеньков А.О.</i>	356
Экономические отношения в лесном хозяйстве: прошлое, настоящее и будущее <i>Петров А.П.</i>	357

The production of pulp and paper goods should provide for both technological flexibility in the raw materials used, and mobility in changing the product range. Modern equipment-implementation solutions should ensure the possibility of a smooth transitioning from one type of wood to another without critical undercooked pulp. In addition, it should be possible to switch from the production of kraft pulp to dissolving pulp and conversely, depending on market conditions.

The efficiency of pulp production can be increased by exchanging white liquor with modified orange liquor.

Variants of fundamental modernization of pulp production on the basis of energy-saving and environmentally safe technology are also possible. As a result of the modernization of one of the options, the recovery boiler, the lime kiln, the production of green liquor are excluded from the current technological chain of the equipment.

УТОЧНЕННЫЙ РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БЕНЗИНОМОТОРНОЙ ПИЛЫ НА ВАЛКЕ

Тарадин Г.С. grisha190@mail.ru , Андронов А.В. andronovalexandr@gmail.com , Хитров Е.Г., yegorkhitrov@gmail.com, Чураков А.В. sheff_2.01@mail.ru
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

Часовая производительность бензиномоторной пилы на валке рассчитывается по формуле [1, 2]:

$$П = \frac{3600V_x}{T_{ц}} \quad (1)$$

где V_x – средний объем хлыста, $T_{ц}$ – время, затрачиваемое на валку одного дерева.

Для расчета времени $T_{ц}$ используем формулу [1, 2]:

$$T_{ц} = \frac{\pi d_c^2 k_1 k_c}{4 П_{чп} \varphi_3} \quad (2)$$

где d_c – диаметр дерева в месте среза, k_1 – коэффициент учета увеличения площади реза за счет подпила, k_c – коэффициент учета увеличения времени за счет перехода от дерева к дереву, $П_{чп}$ – производительность чистого пиления, φ_3 – коэффициент использования производительности чистого пиления.

Вначале получим зависимость диаметра в месте среза от объема хлыста.

Длина хлыста [м] в зависимости от диаметра на высоте груди $d_{1,3}$ [см] может быть найдена по формуле [1]:

$$l_x = ad_{1,3} - bd_{1,3}^2 + c_1 \quad (3)$$

где a, b, c_1 – эмпирические коэффициенты.

Диаметр в месте среза в зависимости от диаметра на высоте груди найдем по формуле [1]:

$$d_c = cd_{1,3} \quad (4)$$

где c – эмпирический коэффициент:

Объем хлыста [м³] в зависимости от длины [м] и диаметра на высоте груди [см] найдем по формуле [1]:

$$V_x = \frac{\pi}{4} d_{1,3}^2 l_x k_\phi \quad (5)$$

где k_ϕ – коэффициент формы ствола.

Коэффициенты для расчета размерных характеристик хлыстов различных пород древесины представлены в [1].

Выразив диаметр на высоте груди через диаметр в месте среза по формуле (2) и подставив полученное выражение вместе с длиной хлыста по формуле (1) в уравнение (3), получим зависимость объема хлыста от диаметра в месте среза.

Результаты расчета практически точно описываются показательными выражениями (для ели, сосны, березы и осины соответственно):

$$d_c = 0,4508 V_x^{0,3708} \quad (6)$$

$$d_c = 0,4571 V_x^{0,4173} \quad (7)$$

$$d_c = 0,4663 V_x^{0,414} \quad (8)$$

$$d_c = 0,4259 V_x^{0,3843} \quad (9)$$

Сведения о значениях коэффициента k_c представлены в [1]. Зависимость коэффициента k_c от объема хлыста практически точно выражается степенными функциями (для одного вальщика и для вальщика с помощником соответственно):

$$k_c = 2,2166 V_x^{-0,595} \quad (10)$$

$$k_c = 1,1079 V_x^{-0,596} \quad (11)$$

Производительность чистого пиления рассчитаем по формуле [1, 2]:

$$P_{\text{чп}} = H u \quad (12)$$

где H – средняя высота пропила, u – скорость подачи пилы.

Скорость подачи пилы ограничена мощностью [1, 2]:

$$u = \frac{N_p}{k b H} \quad (13)$$

где N_p – эффективная мощность бензиномоторной пилы, k – удельная работа резания древесины при пилении, b – ширина пропила.

Удельная работа резания при пилении определяется по формуле [1]:

$$k = k_0 a_\Pi a_w a_p a_B \quad (14)$$

где k_0 – основная удельная работа резания при пилении древесины сосны острыми цепными пилами, a_Π – поправочный коэффициент на породу древесины, a_w – поправочный коэффициент на влажность древесины, a_p – поправочный коэффициент на время работы пилы без заточки, a_B – поправочный коэффициент на температуру древесины.

Основная удельная работа резания при пилении древесины сосны острыми цепными пилами, в свою очередь, рассчитывается по формуле [1]:

$$k_0 = \frac{2,65 \cdot 10^5}{\sqrt[3]{u_z b}} \quad (15)$$

где u_z – подача на зуб пилы.

При этом подача на зуб определяется по формуле [1]:

$$u_z = \frac{t_3 u}{v} \quad (16)$$

где t_3 – расстояние между одноименными режущими зубьями пилы.

Подставим в формулу (16) выражение (13) для u_z и (14), (15) для k , тогда после ряда преобразований получим для u_z :

$$u_z = \left(\frac{t_3 N_p}{2,65 \cdot 10^5 v b^{2/3} H a_{II} a_w a_p a_B} \right)^{3/2} \quad (17)$$

Выразим u из соотношения (16) и подставим в полученное уравнение выражение для u_z по формуле (17), тогда:

$$u = \left(\frac{t_3^{1/3} N_p}{2,65 \cdot 10^5 v^{1/3} b^{2/3} H a_{II} a_w a_p a_B} \right)^{3/2} \quad (18)$$

Выражение для u по формуле (12) подставим в уравнение для $\Pi_{чп}$, получим:

$$\Pi_{чп} = \left(\frac{t_3^{1/3} N_p}{2,65 \cdot 10^5 v^{1/3} b^{2/3} H^{1/3} a_{II} a_w a_p a_B} \right)^{3/2} \quad (19)$$

Поправочный коэффициент на влажность древесины определим по формуле [1]:

$$a_w = 0,7811 W^{0,075} \quad (20)$$

где W – влажность древесины.

Коэффициент учета времени работы пилы без заточки рассчитаем по следующей формуле [1]:

$$a_p = 1 + 0,2948 t_{\delta_3} \quad (21)$$

где t_{δ_3} – время работы пилы без заточки [ч].

Для расчета коэффициента учета состояния древесины известна формула [1]:

$$a_B = 1 + \sqrt[3]{T} \quad (22)$$

где T – модуль значения отрицательной температуры (при положительной температуре a_B принимают равным 1).

Среднюю высоту пропила найдем по формуле [1]:

$$H = 0,8 d_c \quad (23)$$

Ширину пропила [мм] найдем в зависимости от шага зубьев пилы по заклепкам [мм]:

$$b = \frac{0,7642t + 0,9477}{1000} \quad (24)$$

Расстояние между одноименными режущими зубьями [мм] рассчитаем в зависимости от шага по заклепкам [мм] по формуле [1]:

$$t_3 = \frac{t}{1000} \quad (25)$$

Теперь производительность бензиномоторной пилы на валке можно рассчитать по формулам (1), (2), (6) – (9), (10), (11), (19) – (25), исходными данными для расчета будут значения k_1 , φ_3 , V_x , W , T , a_{II} , N_p , t , v , t_{δ_3} .

Поправочный коэффициент a_{II} при пилении ели равен 0,95, сосны – 1, березы – 1,25, осины – 0,85. Коэффициент k_1 примем равным 1,2, коэффициент φ_3 – 0,65. У современных безредукторных бензиномоторных пил скорость резания v составляет порядка 17,5 м/с. Будем считать, что работает один вальщик без помощника, то есть коэффициент k_c рассчитаем по формуле (10). Температуру воздуха примем положительной, при этом влажность древесины на корню примем 79, 72,5, 78, 82 % для ели, сосны, березы и осины соответственно. Пилу считаем острой, то есть $t_{\delta_3} = 0$. Кроме того, мощность N_p в формуле (19) выразим в [кВт].

Тогда получим следующие выражения для часовой производительности бензиномоторной пилы при валке ели, сосны, березы и осины соответственно:

$$P = 5,83V_x^{0,73} N_p^{1,5} \quad (26)$$

$$P = 5,63V_x^{0,62} N_p^{1,5} \quad (27)$$

$$P = 5,35V_x^{0,63} N_p^{1,5} \quad (28)$$

$$P = 6,72V_x^{0,70} N_p^{1,5} \quad (29)$$

Получение уточненных формул для расчета производительностей является трудоемкой задачей, требующей дополнительных исследований, решение которой позволит усовершенствовать автоматизированный расчет показателей работы комплексов лесосечных машин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кочегаров В.Г., Бит Ю.А., Меньшиков В.Н. Технология и машины лесосечных работ. Учебник для вузов. М.: Лесная промышленность, 1990. 392 с.
2. Шегельман И.Р. и др. Производство лесосечных работ. Технология и техника. - Петрозаводск : ПетрГУ, 2015. - 367с.

ТЕПЛОВЫЕ ПОТЕРИ ДЕРЕВЯННЫХ ДОМОВ ЗАВОДСКОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Федяев А.А., art_fedyaev@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова

В настоящее время вопросы энергосбережения являются актуальными с учетом ограниченности ресурсов, высокой стоимости энергии, негативным влиянием на окружающую среду процесса ее производства и др. Жилищно-коммунальный сектор России является одним из основных потребителей энергии, который использует примерно 1/3 от общего объема всех топливно-энергетических ресурсов страны. Применяемые в производстве наружные ограждающие конструкции зданий и сооружений в должной мере не сохраняют тепло. К таким зданиям относятся не только старые постройки как индивидуальные, так и многоэтажные, имеющие минимально допустимый уровень теплозащиты, так и