

УДК 674.093

Р.Е. Калитеевский, А.М. Артеменков

С.-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

Калитеевский Ростислав Евгеньевич родился в 1924 г., окончил Ленинградскую лесотехническую академию, доктор технических наук, профессор, академик РАЕН, член-корреспондент МАН ВШ, заслуженный деятель науки РФ. Имеет более 150 печатных работ в области технологии, оборудования и систем управления в лесопилении. Тел.: (812) 656-60-34



Артеменков Алексей Михайлович родился в 1977 г., окончил в 2000 г. С.-Петербургскую государственную лесотехническую академию, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры технологии лесопиления и сушки древесины СПбГЛТА. Имеет более 30 печатных работ в области планирования и организации технологических процессов в лесопилении, изучения процессов тепловой обработки и сушки древесины. E-mail: a-artemenkov@mail.ru



СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ПОЛЯ ЛЕСОПИЛЕНИЯ*

Раскрыто понятие профессионального поля лесопиления и приведены положения его структурно-динамического анализа. Выявлены основные объекты профессионального поля лесопиления и введены их описательные характеристики.

Ключевые слова: лесопиление, профессиональное поле, структурно-динамический анализ, ситуация в профессиональном поле, инновационный цикл, инновационные технологии, информационные технологии.

Философия – это искусство ставить вопросы, на которые отвечают наука, практика, иногда религия или вера в авторитет, как ей замена. Философия любой профессии гораздо больше, чем просто наука, описывающая профессию. Способность философски осмыслить профессию – это способность быть чувствительным к профессии как к явлению, полю явлений и видеть одновременно все области профессионального поля. Философия лесопиления опирается на методологию и культуру профессионального мышления, структурно-динамический анализ профессионального поля.

Целое определяется не суммой его частей, а их взаимосвязью в единстве пространства и времени. Поле в структурно-динамическом анализе – это соотношение и взаимосвязь явлений, процессов, отдельных областей исследования, фактов или объектов. Это утверждение относится к любому полю:

* Статья написана при научном консультировании кандидата психологических наук Е.Р. Калитеевской.

физическому, информационному и др. Таким образом, поле любой профессии, или профессиональное поле, можно рассматривать через соотношение и взаимосвязь всех явлений и процессов, которые происходят в поле данной профессии в данный актуальный момент. При анализе такие модели взаимосвязи теоретических основ, методологий образования, практики внедрения экспериментальных исследований и использования технологических методов можно рисовать на листе бумаги, и тогда появится возможность увидеть «пустые пятна» или «слепые» зоны, которые нуждаются в определении и развитии (понятие поля опирается на теорию поля Курта Левина, созданную в начале XX в. на основе смены аристотелевского способа мышления на галилеевский, т. е. от линейной причинности через взаимосвязь объектов целого к пониманию сути явления) [3].

Анализ профессионального поля или соотношений и взаимосвязей объектов профессионального поля с целым позволяет выявить объекты, о взаимосвязи которых с остальными объектами профессионального поля и с полем как целым ничего неизвестно, а также создать номенклатуру этих объектов в целях углубленного изучения их роли и взаимосвязи с другими объектами поля. Таким образом, если становится понятен способ взаимосвязи объектов с полем профессии, то имеется возможность выстроить динамическую структуру профессионального поля, т. е. понимать структуру как процесс ее функционирования.

Экспертам интересна именно взаимосвязь объектов. Отдельно сами по себе структурные элементы профессионального поля, будь то научная школа, теория, методика образования или исследовательские программы и тому подобное, не определяют профессиональное поле. Профессиональное поле, по аналогии с другими полями, существует в результате разницы потенциалов между объектами поля, в качестве которых могут выступать различные теоретические взгляды, различные научные школы и др. Если нет разницы потенциалов между разными теоретическими взглядами, если практика не связана с теорией, если образование не подтверждает теорию и никак с ней не связано, если области знания внутри самой теории не имеют опоры, преемственности, т. е. не образуют направления, то в профессиональном поле становится невозможен диалог, как способность выдерживать несогласие. Именно диалог научных школ в профессиональном пространстве дает направление развития различных областей профессионального поля. Для его развития крайне важно, чтобы в нем существовало какое-то количество научных школ с открытым информационным пространством для возможности обмена информацией, гипотезами, фактами в целях проявления противоречий, выявления неизученных областей, проверки фактов и гипотез теорией и самой теории новыми фактами.

Задача не следует из теории, а выводится именно из связи теории с другими областями профессионального поля. Когда планируется конкретное исследование, прежде всего необходимо понять, как оно соотносится с «гло-

бальным» целым – полем профессии. Таким образом, развитие профессиональных областей зависит от того, насколько исследователь чувствителен к актуальным силовым линиям поля, к тому напряжению профессионального поля, которое неизбежно выдвигает актуальные вопросы – вопросы, которые уже нельзя не решать.

Теория поля профессии описывает и культуру профессионального мышления, основой которого является стратегическое видение, определяющее развитие личности в профессиональном поле. Способность ставить вопросы в профессиональном поле базируется на способности человека быть чувствительным к профессии как к явлению или к полю явлений и видеть одновременно все области профессионального поля и то, каким образом разные области связаны между собой, т. е. философски осмысливать профессию. Эти области, развиваясь относительно независимо, периодически смыкаются, перепроверяют друг друга, и отвечают на такие вопросы, как соответствуют ли факты существующей теории и если какие-либо противоречат ей, то стоит ли их подгонять под теорию или уже она сама должна быть пересмотрена. Непременным условием дальнейшего развития любого профессионального поля является понимание его структуры как процесса, т. е. через взаимосвязь всех структурных элементов этого поля.

В науке можно выделить два больших этапа познания окружающего мира: с акцентом на анализ структуры объектов окружающего мира и с акцентом на процессы, происходящие в объектах или с участием объектов, и их динамику в окружающем мире. Опора на теорию поля в философском понимании профессионального поля лесопиления, т. е. на инновационные процессы в лесопилении, предполагает не отказ от имеющихся теорий, а отказ от статики. Это означает, что мы имеем дело с оценкой сущности каждой структурной составляющей профессионального поля (таких как сырье, оборудование, продукция, образование и т.д.) через понимание взаимосвязи, точнее механизма взаимосвязи этих явлений, фактов, процессов с целостной картиной профессионального поля лесопиления (или просто профессии) в данный момент. Таким образом, мы приходим к необходимости структурно-динамического анализа профессионального поля лесопиления.

Структурно-динамический анализ включает в себя анализ составляющих профессиональное поле структур в их собственном развитии, анализ связей между ними, оценку целостной картины и анализ механизма взаимосвязи каждой структуры или части с целым полем профессии.

При этом этапы процесса предполагают оценку ресурсов, проектирование, образование и исследование, внедрение, выводы. В целом структурно-динамический анализ профессионального поля лесопиления опирается на феноменологический анализ – изучение и описание явлений, объектов, процессов профессионального поля.

Основные задачи современного лесопиления – разработка и внедрение информационных технологий на всех стадиях производства, начиная с оценки

ресурса, заказа пилопродукции и оперативного планирования раскроя пиловочника при условии наиболее эффективного выполнения заказа и кончая отгрузкой пилопродукции; разработка и внедрение специальных технологических прикладных программ и баз данных; совершенствование систем измерения и автоматизированных сухопутных линий сортировки в целях повышения точности определения объемов бревен, поступающих на лесопильное предприятие; систематическое повышение конкурентоспособности пилопродукции и осуществление глубокой переработки древесины с выпуском конструкционных строганных и клееных пиломатериалов, заготовок и др. пилопродукции.

Под информационными технологиями понимается совокупность знаний о компьютерах со специальным программным обеспечением, способах и средствах проведения производственных процессов. В основе информационных технологий лесопиления лежит получение и обработка необходимых потоков информации требуемого качества для оптимального и наиболее эффективного производства пиломатериалов.

Структура информационных технологий процессов и производств лесопиления включает: состав оборудования, связи между ним и процессы их расчетов, оптимизации, имитации и управления. На сегодняшний день можно выделить следующие информационные технологии лесопиления:

- имеющихся ресурсов в широком смысле;
- окорки хлыстов и бревен;
- раскроя хлыстов;
- раскроя бревен на пилопродукцию с учетом качества древесины;
- сортировки и окончательной обработки пиломатериалов после сушки;
- процессов реализации и ее оценки.

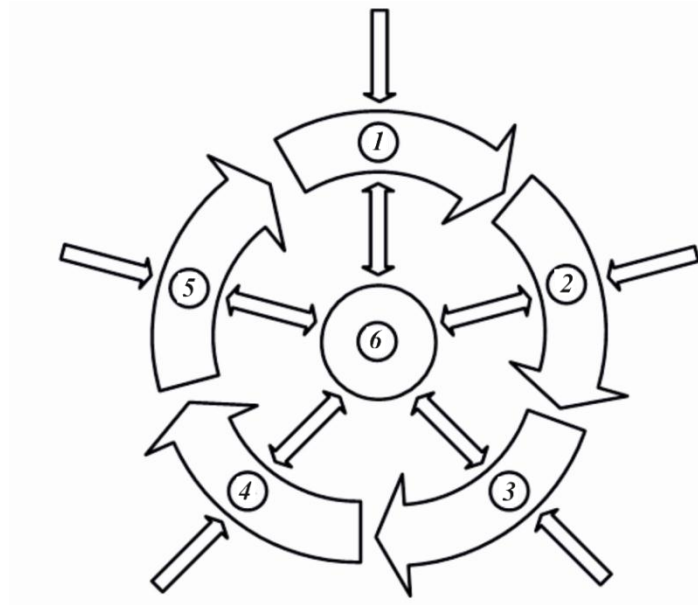
Сюда же включены информационные технологии производства пиломатериалов, пиленых заготовок, конструкционных пиломатериалов, а также информационные технологии сушки пилопродукции, которые структурно входят в производство пилопродукции, но могут иметь и самостоятельное значение.

Объектами профессионального поля лесопиления являются сырье, точность измерения объема сырья, пилопродукции, сертификация сырья и пилопродукции, оборудование, информационные технологии, проектирование, образование и др. Кроме того, необходимо учитывать связь вышеперечисленных объектов с экологией и конкурентоспособностью на рынке. Без структурно-динамического анализа поля лесопиления нельзя предусмотреть многие нюансы производства и даже можно допустить крупнейшие просчеты при проектировании. Например, неточность измерения объемов бревен может приводить к ошибкам (до 10...15 %), хотя экономия сырья позволяет окупить современное оборудование и системы в сравнительно короткие сроки. Применение современных сканирующих устройств и систем для сбора информации о каждом бревне и ее обработки с помощью специализированной компьютерной программы, а также систем гибкого базирования поставка пил, оснащенных сканирующими датчиками и включенных в контур системы управления

для распиловки бревен, брусьев и обрезки необрезных досок, позволяет на 6 % и более увеличить объемный выход пиломатериалов из бревен неправильной формы, составляющих примерно 30 % от всех поступающих в распиловку. Отсутствие учета соответствия типа оборудования и условий раскря бревен данным о размерах и особенностях их формы также приводит к снижению не только количественных и качественных показателей лесопиления, но и эффективности работы не только самого оборудования, но и производства в целом.

Таким образом, развитие современного лесопиления возможно в условиях создания, внедрения и развития инновационных технологий, т. е. совокупности методов и средств, направленных на обеспечение всех этапов реализации нововведений. Инновационные технологии современного профессионального поля строятся на принципах реализма в опоре на феноменологию и во взаимосвязи образуют инновационный цикл развития как науки, так и производства. Но инновационный цикл развития так бы и оставался циклом в своей замкнутости и противоречил самому понятию развития, если бы каждый его этап постоянно не обновлялся, не подпитывался из других профессиональных полей, т. е. если бы не существовало разницы потенциалов между профессиональными полями еще и на стадиях инновационного цикла.

Схематично инновационный цикл развития науки и производства представлен на рисунке.



Инновационный цикл развития науки и производства в современном профессиональном поле: 1 – феномены; 2 – гипотезы; 3 – теории; 4 – образование; 5 – внедрение в производство; 6 – наука и производство

На первом уровне явления, факты или феномены просто подмечаются, накапливаются и описываются, но никак не объясняются. Причем база данных феноменов постоянно обновляется, и каждый феномен проходит проверку на соответствие данному полю профессии. На втором уровне выдвигаются гипотезы, объясняющие явления, факты, феномены, а также проводится их проверка на соответствие данному полю профессии, которое характеризуется фактами и явлениями, уже проверенными временем, практикой, экспериментом, на основе которых созданы теории, способные предсказывать различные ситуации в профессиональном поле. Здесь под ситуацией понимается отдельное поле, организованное человеком в поле данной профессии. Естественно, таких ситуаций может быть великое множество в зависимости от количества исследователей, научных школ и людей, осуществляющих свою деятельность в конкретном профессиональном поле. На третьем этапе происходит обновление существующих или создание новых теорий с их последующей проверкой, на четвертом – постоянное обучение членов профессионального поля, которое может быть осуществлено за счет простой передачи знаний о поле профессии или обучения через «открытие», что является основой инновационной педагогики, предполагающей как критический анализ вновь поступающих фактов и явлений по отношению к базовым знаниям, так и базовых знаний в свете новых феноменов и пересмотра существующих теорий. Если феномены, т. е. явления, объекты, процессы, факты вдруг противоречат теории, то, возможно, следует пересмотреть теорию, тем самым обновляя и развивая ее. Таким образом, мы отказываемся не от самой теории, как кажется на первый взгляд, а от статики, которая не способствует развитию теории, а так как целое не является суммой составных частей, то в итоге изменение одного элемента неизбежно ведет к изменению системы в целом. На пятом этапе происходит внедрение созданных теорий в науку и производство, в результате которого опять получают новые факты, явления, процессы или феномены. Таким образом, в инновационном цикле развития науки и производства обновление, происходящее на каждом этапе цикла, неизбежно переводит науку и производство в разряд передовых, основанных на последних достижениях в данном профессиональном поле.

Из выше перечисленных объектов профессионального поля лесопиления основными являются сырье, пилопродукция и оборудование. Связующее звено основных объектов в профессиональном поле лесопиления – исчерпывающая информация об этих объектах, необходимая и достаточная для создания рациональных технологических процессов, обеспечивающих достижение определенной цели – получение максимальных объемов высококачественной пилопродукции в заданные сроки при минимальных затратах сырьевых и других ресурсов. Характеристики сырья и пилопродукции как объектов при определенных условиях оказывают влияние на состав и определение характеристик технологического оборудования, комплексный анализ всех трех объ-

ектов в их взаимосвязи позволяет создавать соответствующие технологии переработки сырья в пилопродукцию.

Введем описательные характеристики указанных объектов, т. е. проведем феноменологический анализ.

Сырьем на лесопильных предприятиях являются хлысты и пиловочные бревна. Раньше предприятия получали пиловочник от конкретных производителей практически без предварительной сортировки по вершинным диаметрам, поэтому в европейской части страны при среднем диаметре 18...20 см поступали бревна диаметром от 10...12 до 50...60 см. Сортировка бревен под определенные поставки проводилась в бассейнах, при этом даже на лесозэкспортных предприятиях число сортировочных групп не превышало 8 – 12. Подавляющее большинство предприятий распиливали одним поставом с дополнительными пилами до 4 – 6 четных диаметров бревен, снижая при этом объемный и качественный выход пиломатериалов. Данный метод сортировки пиловочника был распространен в связи с тем, что в России использовались, как правило, среднепросветные двухэтажные лесопильные рамы 2РД75, что было характерно для 2-, 4- и 8-рамных лесопильных предприятий.

Интенсивное развитие ЦБП привело к появлению дополнительной продукции лесопиления – технологической щепы, в результате для распиловки тонкомерных бревен были созданы фрезерно-круглопильные станки, на которых вырабатываются не только пиломатериалы, но и технологическая щепа. Внедрение нового оборудования потребовало коренной модернизации складов и процессов подготовки пиловочного сырья к обработке. Без этого оборудования производительность предприятий уменьшалась на десятки процентов, так как концентрация тонкомерного сырья на фрезерно-круглопильном оборудовании, распиливающим до 4...6 бревен в минуту, приводила к неравномерной загрузке среднепросветных лесопильных рам. Потребовалось установить окорочные станки перед бассейнами. Проекты Гипродрева предполагали наличие окорочных станков непосредственно в лесопильном цехе перед рамами первого ряда. При этом на каждом 2-рамном лесопильном потоке устанавливали по 2 окорочных станка ввиду их низкой надежности. Развитие лесопиления в восточных районах страны, где средний диаметр бревен доходил до 30 см и более, привело к использованию там широкопросветных лесопильных рам РД110 с просветом 1100 мм. В этих районах, а также для распиловки бревен лиственных пород (дуб, бук) наиболее целесообразно было использовать ленточнопильные станки индивидуального раскроя. Однако они не нашли широкого применения. Анализ работы лесопильного оборудования в прошлом веке показал, что отечественное лесопиление было только на 50 % обеспечено необходимым типом оборудования.

Наряду с пиловочными бревнами на некоторые лесопильные заводы поступают хлысты. Практика показала, что одновременное использование бревен и хлыстов в качестве пиловочного сырья приводит к резкому усложнению операций подготовки сырья к обработке. В этом случае требуется иметь обо-

рудование не только для сортировки бревен, но и для раскроя хлыстов, подобное тому, которое есть в леспромхозах. Наши исследования [1, с. 362], а также исследования канадских и немецких фирм показывают, что хлысты на лесопильных предприятиях наиболее целесообразно раскраивать вариационным методом (по критерию максимального выхода пиловочных бревен), сортировку пиловочника также осуществлять на основе этой информации, что позволяет увеличить выход пиломатериалов в среднем на 5...6, а иногда и на 8 %. В нашей стране указанный метод не нашел применения.

В настоящее время современные автоматизированные лесопильные предприятия специализированы по размеру и качеству пиловочного сырья. Производительность труда на этих предприятиях в 10–15 раз выше, чем на лесопильных заводах с 2-этажными лесопильными рамами. В качестве бревнопильного оборудования на них используются автоматизированные линии с фрезерно-круглопильными и фрезерно-ленточнопильными станками со скоростью подачи до 120...150 м/мин и более. Для подготовки пиловочника к обработке и окончательной обработки сухих пиломатериалов, как правило, используется модульное оборудование. Если раньше учет поступающего сырья производили по данным опытной сортировки типовых партий бревен и по этим данным определяли объем поступающего сырья, что приводило к ошибкам (до 10...15 %), то на современных заводах для сортировки бревен используют автоматизированные линии, позволяющие вести достоверный учет всех параметров сырья. Плата за сырье также осуществляется по данным компьютерного учета.

Продукцией лесопиления являются кондиционные и конструкционные пиломатериалы, заготовки, технологическая щепа, опилки и древесная мука (древесная пыль). Конструкционные пиломатериалы, т. е. пиломатериалы с известными, а следовательно, с гарантированными механическими свойствами, по существу, являются заготовками с заданными или кратными длинами. Такие пиломатериалы эффективно используются в клееных несущих конструкциях, автомобилестроении, сельскохозяйственном машиностроении, строительстве и других отраслях промышленности, позволяют уменьшить объем используемой древесины на 15 % и более.

Большие теоретические исследования в области конструкционных пиломатериалов были проведены проф. В.В. Огурцовым, однако в нашей стране их производство широкого развития не получило. Парадокс кроется в том, что хотя проведенные исследования и подтверждают экономическую эффективность и целесообразность производства конструкционных пиломатериалов, но в производство результаты исследований не внедряются.

Производство конструкционных пиломатериалов тесно связано с сырьем, из которого их производят. При общем снижении качества поступающего на предприятия сырья снижается и качество производимых пиломатериалов при условии, что сортировка их производится по видимым порокам и дефектам в соответствии с действующей нормативной документацией. Силовая

же сортировка пиломатериалов (только по механическим характеристикам) позволяет использовать в ответственных строительных конструкциях даже пиломатериалы низких сортов. Прослеживается взаимосвязь характеристик как конструкционных, так и кондиционных пиломатериалов со свойствами исходного сырья. Для производства конструкционных пиломатериалов требуются специализированное оборудование и технология в совокупности с информационными технологиями, позволяющими осуществлять силовую сортировку пиломатериалов. Для обеспечения информационной поддержки таких технологий открывается новая область исследований, направленных на изучение возможности прогнозирования механических свойств пиломатериалов еще до распиловки исходного сырья. Такого рода информация позволяет по-новому осуществлять сортировку и последующую распиловку сырья. В настоящее время в нашей стране выпиливается примерно 20...25 млн м³ кондиционных пиломатериалов, хотя только на экспорт поставляется свыше 40 млн м³ бревен, которые, как и технологическая щепка, не являются продуктами глубокой переработки древесины. Общий объем экспортной пилопродукции может быть увеличен в несколько раз, при этом ее стоимость может составить до 100 млрд долларов США в год, что сопоставимо со стоимостью экспортных поставок нефти и газа. Существенной экономии древесины можно добиться повышением точности учета выпиливаемой пилопродукции. До недавнего времени учет производства пиломатериалов на конкретном предприятии практически определялся только к концу квартала или года. В настоящее время системы маркетинга позволяют учитывать выход пиломатериалов в каждую смену, т. е. проводить контроль в режиме реального времени. Внедрение и использование таких систем минимизирует перерасход древесины на выполнение задания на распиловку, позволяет своевременно реагировать на изменение качества пилопродукции и осуществлять гибкое планирование производства и отгрузки пилопродукции заданного объема в заданные сроки.

Следующим объектом профессионального поля лесопиления является *лесопильное оборудование*. Современное оборудование лесопильного производства подразделяется на три типа [1, с. 131]: многопильное оборудование проходного типа групповой распиловки (переработки) бревен на пиломатериалы; оборудование позиционно-проходного типа индивидуальной распиловки с возвратно-поступательным движением бревен и брусьев при раскрое; оборудование позиционного типа индивидуальной распиловки с возвратно-поступательным движением пильных механизмов. От компоновки различных типов оборудования в лесопильных потоках зависят их производительность и методики ее расчета. В соответствии с различной производительностью потоков лесопильные предприятия подразделяют на крупные (мощность более 250...300 тыс. м³ перерабатываемых бревен в год при работе в две смены), средние (от 80...100 до 200...250 тыс. м³) и малые предприятия (от 5...10 до 60...80 тыс. м³) [1, с. 13]. На крупных и средних лесопильных предприятиях в основном используется бревноперерабатывающее многопильное оборудова-

ние проходного типа. Исключение составляют однопильные вертикальные ленточнопильные станки позиционно-проходного типа для распиловки крупномерных бревен со сконцентрированными пороками. Для переработки тонкомерных бревен применяются фрезерно-брусующие и фрезерно-профилирующие станки. В последние годы на базе оборудования иностранных фирм и с их участием созданы средние лесопильные предприятия с гибкими поставками и рециркуляцией брусев. На малых лесопильных и лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях используются однопильные круглопильные и ленточнопильные станки позиционно-проходного и позиционного типов. Линии окончательной обработки сухих пиломатериалов на крупных предприятиях устанавливают только для окончательной торцовки и сортировки сухих пиломатериалов по сортам и длинам, на средних предприятиях такие линии устанавливаются непосредственно за лесопильными цехами и на них осуществляется по скользящему графику работы также выборочная торцовка и сортировка сырых досок по сечениям. Таким образом, объем производства предопределяет не только вид и тип используемого головного оборудования лесопильных цехов, но и вид и тип оборудования для обработки и сортировки сырых и сухих пиломатериалов [1, с. 13–14].

В мировой практике лесопиления широко распространено оборудование из функциональных модулей. Это касается практически всех типов оборудования лесопильного производства: для переработки пиловочника, подготовки его к обработке, сушки и окончательной обработки сухих пиломатериалов. Создание оборудования из унифицированных модулей с соответствующими присоединительными и габаритными размерами позволяет не только увеличить серийность механизмов, но и решить следующие задачи: значительно повысить технический уровень лесопильного производства, качество, надежность и долговечность оборудования; в несколько раз ускорить оснащение лесопильного производства новой техникой и сократить сроки компоновки оборудования; постоянно совершенствовать оборудование благодаря сквозному использованию единых габаритных и присоединительных размеров механизмов по всей системе, обладающих высокой степенью обратимости. Модульный принцип может и должен быть использован также и при создании линий для сортировки пиловочника, окорочного оборудования и его участков, бревнопильного оборудования на базе ленточнопильных, круглопильных и фрезернопильных модулей, гибких ориентирующих устройств при распиловке бревен, брусев и обрезки необрезных досок. При создании модульных линий необходимо одновременно разрабатывать оптимизационные программы, работающие в контуре систем управления агрегатированных линий и специальных технологических программ для компьютеров, без чего практически невозможна рациональная технология производства. В странах с развитым лесопилением такое оборудование широко распространено и сегодня. Однако разработка модульного оборудования в России не получила должного развития, хотя первые работы в этой области были проведены еще в 60–70-х гг. XX в. [2].

Основной задачей, стоящей перед современной лесопильной промышленностью России, является выход на новый качественный уровень в разработке и использовании современных станков и оборудования в соответствии с нормами экологического права. Наиболее рациональным является создание в России заводов по производству современного высокопроизводительного оборудования на базе технологий лучших фирм мира в режиме промышленной сборки, аналогично российским производствам по сборке автомобилей Ford, Toyota и тому подобных, с постепенным переводом и созданием такого оборудования на отечественных предприятиях. По такому пути развития уже пошла компания «John Deere Forestry» – мировой лидер в области производства специальной техники для лесопромышленного комплекса, сельского хозяйства и дорожного строительства [4, 5].

Перечисленные выше основные объекты профессионального поля лесопиления (сырье, пилопродукция, оборудование) не только выступают в роли «трех китов», на которых держится это профессиональное поле, но и являются его неотъемлемыми структурными составляющими, участвующими в общем инновационном цикле развития. Дальнейшее развитие лесопильной промышленности России возможно только на базе инновационных технологий, что позволяет проектировать новые предприятия, производительность труда на которых должна быть в 10–15 раз больше, чем на предприятиях с двухэтажными лесопильными рамами. Раскрой бревен должен осуществляться с учетом их кривизны, качества и др. (количества, размеров и характера сучков, особенностей формы ствола и качества древесины).

Проектирование новых предприятий с учетом последних достижений мировой науки и техники, требований качества пилопродукции, предъявляемых иностранными потребителями, позволит выпускать высококачественную пилопродукцию не только для внутреннего рынка, но и на экспорт.

В связи с мировым ростом потребления бумажной продукции необходимо не только модернизировать существующие целлюлозно-бумажные комбинаты, но и проектировать новые, чему способствуют значительные запасы леса в России (порядка 80,5 млрд м³) и одна из самых низких себестоимостей продукции ЦБП. Целлюлозно-бумажные комбинаты по сути являются «локомотивами» лесопромышленного комплекса и способны не только вывести лесопильно-деревообрабатывающую промышленность на новый уровень хозяйствования, но и оживить экономику и поднять социальный уровень богатых лесом регионов России. В целом по России это позволит увеличить уровень использования древесины, который ниже, чем в скандинавских странах с развитым лесопромышленным комплексом, где он достигает 80...90 %. Создание целлюлозно-бумажных предприятий способствует развитию лесопиления в России, так как обеспечивает рациональное использование, так называемых «отходов» лесопиления, которые составляют до 40 % и более в общем балансе раскроя бревен на пиломатериалы.

Эффективное проектирование новых целлюлозно-бумажных и лесопильно-деревообрабатывающих предприятий в условиях глобализации экономики возможно только с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерного моделирования, что неизбежно потребует подготовки высококвалифицированных кадров с обязательной стажировкой в ведущих мировых фирмах. В учебные программы подготовки специалистов с высшим образованием должны быть включены не только основы технологии лесопильно-деревообрабатывающих производств, но и организационно-технологические основы инновационных процессов в лесопилении и деревопереработке, информационные технологии в лесопилении, а также основы структурно-динамического анализа профессионального поля лесопиления. В программах должны быть освещены как теоретические, так и практические проблемы современного лесопиления. По этим учебным программам должны проводиться семинары, мастер-классы и другие виды занятий, включающие философский и методологический анализы проблем лесопиления и деревопереработки, с участием ведущих топ-менеджеров, конструкторов и инженеров мировых фирм по производству лесопильно-деревообрабатывающего оборудования, а также директоров и управляющих современных лесопильно-деревообрабатывающих предприятий России и др. стран.

Россия обладает $\frac{1}{4}$ лесных запасов мира (до 80,5 млрд м³ древесины). В 70-х годах прошлого столетия в СССР выпиливалось порядка 80...100 млн м³ пиломатериалов в год, в настоящее время мы производим 20...25 млн м³ пиломатериалов в год, т. е. в 4 раза меньше. Однако по экспорту бревен, ежегодный объем которого составляет более 40 млн м³, Россия занимает первое место в мире. Проведенный анализ показывает, что в России должно производиться не менее 80...100 млн м³ пиломатериалов в год. Например, США, обладающие значительно меньшими запасами древесины, выпиливают более 100 млн м³ пиломатериалов в год. Попытки увеличить выпуск пиломатериалов в России и уменьшить экспорт бревен путем увеличения таможенных пошлин не дали результатов. При этом уровень выпуска пиломатериалов практически не увеличился, а страна потеряла некоторые рынки сбыта бревен.

Выходом из создавшегося положения является организация производства пиломатериалов в России на базе инновационных технологий, обеспечивающих высокий уровень конкурентоспособности пилопродукции. Создание инновационных технологий, процессов и оборудования может быть осуществлено за счет создания акционерных обществ, обеспечивающих выпуск инновационных процессов и продуктов. Следует учитывать, что создание инновационных процессов, оборудования и технологий может быть обеспечено только при глубокой модернизации. Иными словами, в этих акционерных обществах должно быть сосредоточено модульное оборудование лучших фирм мира. На базе этих обществ возможно создание учебных центров для подготовки необходимых высококвалифицированных кадров российских рабочих.

Кроме того, эти акционерные общества должны иметь большое количество малых предприятий по выпуску модульного оборудования и его комплектующих. Заметим, что авиационная фирма, выпускающая самолеты Boeing, имеет около 40 тыс. малых предприятий по всему миру. По нашему мнению, в России должно быть создано два акционерных общества: одно для европейской части России и Урала, другое – для Сибири и Дальнего Востока. При них должны действовать проектные организации, обеспечивающие создание программного обеспечения и обслуживание как вновь проектируемых, так и действующих лесопильных предприятий. В эти акционерные общества могут входить предприятия, организованные по типу сборочных цехов автопрома, действующих в России.

Кроме того, эти общества могут также обеспечивать сервисное обслуживание оборудования на новых лесопильных предприятиях, так как зачастую эффект от этого бывает больше, чем от его продажи. Высокий уровень производительности труда на новых лесопильных предприятиях особенно важен для условий Сибири, где уменьшение числа работающих, например, в 10 раз, почти во столько же раз снижает затраты на жилые помещения и др. Следует учитывать, что примерно 80 % древесины России находится в Сибири.

Необходимо иметь в виду, что сегодня произошла глобализация техники. В современной России практически отсутствуют серьезные станкостроительные предприятия, обеспечивающие выпуск необходимого лесопильного оборудования. В настоящее время некоторые российские фирмы закупают импортное оборудование, проектирование и производство которого состоялось десятки лет назад.

Создание указанных акционерных обществ с постепенным развитием отечественного станкостроения необходимо начинать немедленно, так как запасов углеводородных источников энергии может хватить только на несколько десятков лет, тогда как древесный материал является возобновляемым, т. е. вечным источником сырья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Калитеевский Р.Е.* Лесопиление в XXI веке. Технология, оборудование, менеджмент. СПб.: Профи-Информ, 2005. 480 с.
2. *Калитеевский Р.Е.* Проектирование лесопильных потоков. М.: Лесн. пром-сть, 1972. 184 с.
3. *Левин К.* Динамическая психология. М.: Смысл, 2001. 572 с.
4. John Deere локализует производство в России // Леспроминформ. 2009. № 5 (63). С. 17.
5. John Deere начал выпуск форвардеров в Домодедово // Леспроминформ. 2011. № 2 (76). С. 8.

Поступила 23.11.11

R.E. Kaliteevsky, A.M. Artemenkov

St. Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov

Structural Dynamic Analysis of Professional Field of Sawmilling

The article dwells on the notion of professional field of sawmilling and presents main statements of its structural dynamic analysis. Key objects of the professional field of sawmilling are identified; their descriptions are introduced.

Key words: sawmilling, professional field, structural dynamic analysis, situation in the professional field, innovation cycle, innovative technologies, information technologies.
