

## Физико-механические процессы в деревообработке

---

УДК 694.14

### ПРОБЛЕМЫ ДЕРЕВЯННОГО ДОМОСТРОЕНИЯ В УДАЛЕННЫХ И ТРУДНОДОСТУПНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

О.Н. Леонова

Проблемы развития деревянного домостроения в Российской Федерации обсуждаются на разных уровнях достаточно давно. Достаточно часто к причинам, тормозящим развитие деревянного домостроения в нашей стране, относят несовершенство законодательной и нормативной базы, проблемы работы с банковским сектором. Однако проблематика развития деревянного домостроения в удаленных и труднодоступных территориях Российской Федерации имеет свою существенную специфику, связанную с плохо развитой транспортной сетью, частным отсутствием местных строительных материалов и дороговизной их доставки, острой нехваткой квалифицированных кадров, региональными особенностями эксплуатации деревянных домов. В статье рассмотрена данная специфика, часто не свойственная многонаселенным субъектам Российской Федерации, а также предложены направления решения указанных проблем. Автор выражает глубокую признательность участникам научной школы «Инновационные разработки в области лесозаготовительной промышленности и лесного хозяйства» за консультации и ценные замечания, высказанные при подготовке данной работы.

**Ключевые слова:** деревянное домостроение, удаленные территории, вечная мерзлота, объемно-модульные конструкции.

#### Введение

Общеизвестно, что проживание в удаленных и труднодоступных районах Российской Федерации связано со значительным количеством трудностей и ограничений. Крайне слабо развитая транспортная инфраструктура, очень большая дороговизна грузоперевозок, во многом субсидируемых из средств бюджетов различных уровней, неразвитая социальная инфраструктура, суровые климатические условия, приводят к сокращению и без того небольшого населения рассматриваемых территорий, к которым, в основном, относятся территории арктической зоны Российской Федерации.

К традиционным проблемам рассматриваемых территорий добавляются новые, во многом связанные с глобальным потеплением климата. Это приводит к деградации вечной мерзлоты, постоянному обрушению берегов рек, протекающих в районах вечной мерзлоты (а это около 60% территории Российской Федерации). За счет постоянного размыва берегов рек приходится «перемещаться» населенным пунктам, с давних времен, построенных поближе к этим транспортным артериям, часто единственным в данной местности [1].

В таких условиях традиционное каменное строительство становится все менее эффективным. Общеизвестны виды опустевших арктических поселков, застроенных каменными многоэтажными домами, как памятник принятию неэффективных решений, огромных бюджетных средств, потраченных, во многом, впустую.

Очень распространенной современной практикой многих компаний, работающих в удаленных и труднодоступных районах Российской Федерации, например, нефтегазового сектора, является оборудование современных, быстровозводимых вахтовых поселков, со всей необходимой жилой, социальной, и производственной инфраструктурой [2]. Однако в качестве варианта для постоянного проживания такое решение не подходит [3]. В связи с этим наиболее оптимальным вариантом решения проблемы жилья социальной, и производственной инфраструктуры в условиях удаленных и труднодоступных местностей является современное деревянное домостроение.

Также общеизвестно, что современные технологии и технические решения деревянного домостроения могут обеспечить сравнительно быстрое и дешевое возведение необходимых жилых,

производственных, и общественных зданий, не уступающих, а часто превосходящих по энергоэффективности здания из каменных материалов.

В качестве основных проблем развития деревянного домостроения в многонаселенных районах Российской Федерации обычно называют несовершенство законодательной и нормативной базы, проблемы работы с банковским сектором, например, в области ипотечного кредитования.

На рассматриваемых удаленных и труднодоступных территориях обычно добавляются отсутствие, или острая нехватка, местных строительных материалов, отсутствие, или острая нехватка, местных квалифицированных кадров, а также некоторые региональные особенности, в виде ментальности коренного населения, крупной фауны, климата.

### **Материалы и методы**

Исторически северные территории Российской Федерации застраивались, в основном, деревянными зданиями и сооружениями. Отсюда следует, что исторически уже наработан огромный опыт в данном направлении. Если жители многих удаленных и труднодоступных районов России недоверчиво относятся к известному варианту каркасного домостроения, что связано с возможной нагрузкой от крупной фауны, или асоциального поведения соседей, то применение вариантов строительства из цельного бруса (массива), или клееного бруса является достаточно популярным в настоящее время.

Панельно-каркасное домостроение, при котором деревянные панели изготавливаются поточным методом в заводских условиях также достаточно популярно. Например, крупнейшее в настоящее время комплексное лесопромышленное предприятие Республики Саха (Якутия) - ООО ЛПК «Алмас», точнее его структурное подразделение, находящееся в г. Якутске, выпускает деревянные домокомплекты не только из оцилиндрованного бревна, цельного и клееного бруса хвойных древесных пород, но и из панелей МНМ (Massiv-Holz-Mauer). Они пользуются большой популярностью у населения республики. О большой важности такого производства для Якутии говорит тот факт, что типовые проекты деревянных домокомплектов разработаны и предоставлены предприятием по поручению Правительства Республики Саха (Якутия) Государственного Собрания (Ил Тумэн) Республики Саха (Якутия). Однако необходимо учитывать, что панели МНМ, хотя и известны достаточно давно, имеют большую конструктивную проблему в области биостойкости, поэтому нуждаются в очень качественной гидроизоляции, что далеко не всегда получается сделать в условиях удаленных и труднодоступных районов.

О важности развития деревянного домостроения для Республики Саха (Якутия) говорит и тот факт, что Министерство строительства РС(Я) планирует, что в 2022 г. доля деревянного домостроения составит не менее 50% от всего вводимого объема жилья в республике.

Однако успешному развитию деревянного домостроения в Республике Саха (Якутия), и на других удаленных и труднодоступных районах Российской Федерации, как уже говорилось выше, мешает ряд застарелых проблем. Пути их решения в июне 2022 г. обсуждали на круглом столе в Северо-восточном Федеральном университете (СВФУ, г. Якутск). Данное мероприятие привлекло внимание и было поддержано Министерством строительства РС(Я), Министерством промышленности и геологии РС(Я), Министерством образования и науки РС(Я).

### **Результаты исследования**

Одной из первых проблем развития деревянного домостроения в удаленных и труднодоступных районах Российской Федерации является дефицит подходящего древесного сырья [4, 5]. Казалось бы, в большинстве своем такие территории относятся к землям лесного фонда, с большим процентом лесистости. Однако суровые климатические, и, соответственно, неблагоприятные лесорастительные условия, приводят к тому, что таксационные характеристики местных лесонасаждений не позволяют заготавливать в непосредственной близости от мест строительства древесины с необходимыми размерно-качественными признаками [6-8].

Упомянутое в начале статьи глобальное потепление увеличило продолжительность вегетационного периода, и, соответственно, годичный прирост деревьев. Однако полное отсутствие на рассматриваемых территориях необходимы лесохозяйственных мероприятий, в первую очередь рубок ухода за лесом, которые могли бы обеспечить целевое выращивание деревьев нужных пород, размеров и качества, сводит этот эффект на нет [9, 10]. При этом, как уже говорилось, завоз необходимых материалов из других регионов является, зачастую, сезонным, сложным, и достаточно дорогим [4, 11, 12].

Даже в районах с относительно мягким климатом, и, соответственно, лучшими лесорастительными условиями, заготовка древесины с необходимыми размерно-качественными признаками, в нужных объемах, препятствует слабая транспортная доступность, сложность рельефных и почвенно-грунтовых условий лесосечного фонда.

И даже если есть возможность заготовить древесину с необходимыми для деревянного домостроения размерно-качественными признаками, то в удаленных и труднодоступных районах нет возможности произвести из нее необходимые деревянные домокомплекты. В лучшем случае, там найдется мобильный лесопильный станок. О искусственной сушке лесоматериалов речь даже не идет.

Перспективным направлением решения данной проблемы является успешно развивающаяся в настоящее время в Сибири и на Дальнем Востоке Российской Федерации технология обработки круглых лесоматериалов на лесных терминалах (непостоянных лесопромышленных складах, типа 4 НС), производящих различную пилопродукцию и полуфабрикаты. Из недавних, достаточно прорывных, разработок в данной области можно отметить разработанную участниками научной школы «Инновационные разработки в области лесозаготовительной промышленности и лесного хозяйства», действующей при Арктическом государственном агротехнологическом университете (г. Якутск) технологию энергоснабжения лесных терминалов при помощи современных газогенераторных установок, работающих на отходах деревообрабатывающих операций и порубочных остатках [13-15]. При таком варианте экономическая эффективность производства деревянных домокомплектов недалеко от мест их потребления может значительно увеличиваться, особенно с учетом организации искусственной сушки лесоматериалов, организуемой при помощи мобильных сушильных камер. Хотя, конечно, необходимые для деревянного домостроения плитные материалы (фанеру, ДСП, OSB, и др.), утеплитель, тем более элементы коммуникаций на лесном терминале производить невозможно. Следовательно, их все равно придется завозить. Но за счет производимой на лесном терминале продукции объем необходимых для деревянного домостроения в удаленных и труднодоступных районах, а значит и сумму транспортных расходов можно будет достаточно значительно снизить.

Не лишним будет также отметить, что после решения насущной проблемы производства домокомплектов для жилья, зданий и сооружений социальной и производственной инфраструктуры, лесной терминал может давать постоянные рабочие места, производя не только изделия для деревянного домостроения, но и биотопливо, продукты малой лесохимии [16-18].

Необходимую дорожную сеть для эффективного функционирования лесного терминала возможно оперативно создавать из современных временных пластиковых конструкций (щитов), которые после необходимого в данном месте срока эксплуатации легко демонтируются из дорожного покрытия и перевозятся на новое место эксплуатации [19].

Успешному развитию лесного комплекса в целом, не только деревянного домостроения, в удаленных и труднодоступных районах Российской Федерации препятствует острый кадровый дефицит [20, 21]. Эта проблема не может быть решена в ближайшее время без изменения политик в области подготовки кадров со стороны Правительства Российской Федерации.

Как было отмечено в докладе руководителя научной школы «Инновационные разработки в области лесозаготовительной промышленности и лесного хозяйства» д.т.н., проф. И.В. Григорьева на круглом столе «Подготовка кадров для строительной отрасли в сфере деревянного домостроения» 06.06.2022 г., общая потребность в кадрах для лесного комплекса Дальневосточного федерального округа Российской Федерации, с учетом запланированных мегапроектов в области освоения лесов данного округа, составляет около 6000 человек. При этом в вузах Дальнего Востока России, осуществляющих подготовку кадров лесного профиля контрольные цифры приема на бюджетной основе не дотягивают и до 100 человек. Это в 600 раз меньше потребности, особенно с учетом выбытия действующих кадров.

Данная проблема, по цепочке, препятствует выращиванию качественных лесов, уходу за ними, охране и защите, эффективной борьбе с вредителями, болезнями, лесными пожарами. Это существенно сокращает объемы доступного качественного древесного сырья. Там, где это сырье еще есть кадровая проблема существенно осложняет и удорожает заготовку древесины, ввиду острого дефицита квалифицированных операторов лесных машин, механиков, мастеров леса, и т.д. [22-24] На многих деревообрабатывающих предприятиях Дальневосточного федерального округа Российской Федерации наблюдается острый дефицит квалифицированных технологов, знающих современные технологии и станочный парк. В целом, на многих лесопромышленных предприятиях Дальневосточного федерального округа, да и не только Дальневосточного, очень не хватает руководителей различных уровней, имеющих

профильное образование, а главное соответствующие компетенции для того, чтобы эффективно управлять процессами заготовки и транспортировки древесины, производства из нее востребованной продукции, в современных условиях.

Более 2000 человек ежегодно поступают на специальности лесного профиля в вузы Европейской части Российской Федерации, на бюджетные места. В эти же высшие учебные заведения поступает львиная доля бюджетных средств на техническое оснащение учебного процесса, общежития, и т.д. При этом общезвестно, что очень значительная часть из этих поступающих заранее не планирует работать по получаемой специальности. Лесные направления подготовки специалистов и так не пользуются большим спросом у современной молодежи, стремящейся к более комфортной жизни. В связи с этим подготовка специалистов в области лесного хозяйства, лесозаготовительного производства, в центральных городах (Москва, Санкт-Петербург) представляется заранее неэффективным направлением расходования бюджетных средств.

Не лишним будет также отметить, что среди молодежи из удаленных и труднодоступных районов Российской Федерации есть немало желающих получить необходимое образование и принимать активное участие в развитие своей малой родины. Но проучившись 4-6 лет в центральных городах они, в подавляющем своем большинстве, предпочитают там остаться, вне зависимости от возможности в будущем работать по полученной специальности. И их за это достаточно сложно осуждать.

Намного рациональнее, с точки зрения решения кадровой проблемы, было бы вкладывать бюджетные средства в подготовку специалистов в районах, которые в них остро нуждаются. Под вложениями средств имеются ввиду контрольные цифры приема на обучение за счет бюджета, общежития, техническое оснащение учебного процесса. В данном случае можно взять хороший пример у лесопромышленного бизнеса, создающего корпоративные учебные центры, оснащающего местные учебные заведения, готовящие специалистов лесного профиля.

Можно привести еще такой пример: на базе Инженерно-технического института СВФУ в 2022 г. открывается новый профиль «Деревянное домостроение» по направлению подготовки бакалавров 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» с набором 20 человек, в рамках целевого приема с финансированием из бюджета Республики Саха (Якутия). Отсюда очевидно, что Правительство республики хорошо понимает необходимость подготовки кадров в области деревянного домостроения, важность развития этой отрасли, и не надеется на приток сторонних кадров, подготовленных в вузах других субъектов Российской Федерации за счет федерального бюджета.

Помимо решения проблем доступного (местного) древесного сырья, острой нехватки соответствующих кадров, остается проблема рационального выбора наиболее оптимальных конструкций деревянных домов, подходящих для удаленных и труднодоступных районов Российской Федерации.

Предварительно выполненный анализ, учитывающий перечисленные выше проблемы развития деревянного домостроения в удаленных и труднодоступных районах Российской Федерации, позволяет утверждать, что значительные перспективы имеет объемно-модульное деревянное домостроение. Такой вариант решения жилищной проблемы, возведения объектов социальной и производственной инфраструктуры, очень популярен в США, где на него приходится до 40% от различных вариантов индустриального строительства, а также в Европе, где на него приходится до 25% новых домокомплектов.

В Российской Федерации в области объемно-модульного деревянного домостроения значительный объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ выполняется учеными Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова (САФУ, г. Архангельск), в частности д.т.н., проф. Б.В. Лабудиным и его учениками.

Объемные модули деревянного домостроения представляют собой готовые (в полной комплектации) планировочные решения жилых домов, помещений социальной или производственной инфраструктуры, произведенные на специальных заводах индустриальным методом [25]. Как и при промышленном производстве вахтовых домов, например, российской компанией СВС, планировочных решений может быть создано очень большое количество, в зависимости от назначения, и природно-производственных условий эксплуатации зданий.

При производстве объемных модулей деревянного домостроения используются современные материалы. Изделия на одну комнату (помещение) изготавливаются в заводских условиях. С применением в обшивке современных плитных материалов (фанеры, OSB, и др.), эффективных утеплителей. Там же на заводе комната (помещение) наполняется необходимой инфраструктурой –

электрическими каналами, розетками, водопроводом и канализацией, и т.п. То есть на заводе выполняется вся необходимая разводка инженерных сетей в данном помещении. При сборке на месте эксплуатации объемные модули деревянного домостроения несложно стыкуются на готовом фундаменте, что позволяет быстро получить качественное, относительно недорогое, одноэтажное здание. Впрочем, согласно данным исследователей САФУ, по такой технологии можно возводить здания до пяти этажей.

Монтаж стандартного здания занимает 2-3 дня, требует элементарной грузоподъемной техники, и не требует высококвалифицированного персонала, поскольку собирается заранее подготовленные крепежные пазы.

Холодная кровля, также произведенная в заводских условиях, не на стропильных конструкциях, а виде фермы, также перевозится вместе с модулями.

Весьма ценным в технологии объемно-модульного деревянного домостроения при использовании в условиях вечной мерзлоты является отсутствие необходимости предварительной забивки свай фундамента. Здания такой конструкции имеют очень хорошую теплоизоляцию, и не размораживают мерзлоту, что позволяет обойтись простой насыпной подушкой из песка, гравия, и т.п.

Безусловно, для проектирования и производства объемных модулей деревянного домостроения потребуются высококвалифицированные специалисты. Но поскольку предполагается заводское изготовление в условиях крупных населенных пунктов, кадровая проблема будет стоять гораздо менее остро.

С учетом все чаще возникающих в удаленных и труднодоступных районах Российской Федерации чрезвычайных ситуаций, в виде наводнений, пожаров, благодаря объемно-модульному деревянному домостроению можно заранее создавать запас необходимых модулей, исходя из прогнозов природной опасности, что максимально оперативно восстанавливать утраченные здания и сооружения.

При нарастающих процессах деградации вечной мерзлоты, при необходимости переместить здания и сооружения, находящиеся под угрозой, в случае их объемно-модульного исполнения не сложно их разобрать и переместить на новое место, с минимальными затратами времени, сил и средств.

### **Выводы**

Развитие современного деревянного домостроения удаленных и труднодоступных районах Российской Федерации является наиболее перспективным направлением решения жилищной проблемы и развития инфраструктуры рассматриваемых территорий. Решение данной проблемы позволит существенно повысить качество жизни местного населения, снизить его отток в более населенных регионы, повысить лояльность к органам власти.

Развитию современного деревянного домостроения удаленных и труднодоступных районах Российской Федерации зачастую препятствуют острый дефицит местного сырья и кадров. Для решения проблемы необходимого древесного сырья необходимо повысить качество лесохозяйственных мероприятий, развивать технологии обработки заготовленной древесины на лесных терминалах. Для решения проблемы дефицита кадров необходимо ввести бюджетное правило первоочередного распределения затрат на подготовку кадров для лесного комплекса и развитие соответствующей инфраструктуры в регионы с наибольшими лесными запасами, и наибольшими объемами заготовки и переработки древесины.

В настоящее время, наиболее перспективным вариантом развития современного деревянного домостроения удаленных и труднодоступных районах Российской Федерации является объемно-модульное деревянное домостроение.

### **Литература**

1. Григорьев Г.В., Дмитриева И.Н., Куницкая О.А. Использование энергии малых рек для развития лесопромышленного комплекса // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2021. № 11. С. 3-9.
2. Швецова В.В. Конструктивные решения мобильных вахтовых домов // Повышение эффективности лесного комплекса. Материалы Шестой Всероссийской национальной научно-практической конференции с международным участием. Петрозаводск, 2020. С. 150-152.
3. Григорьев И.В., Григорьева О.И. Цыгарова М.В. Вахтовые лесозаготовки. Теория и практика // Леспроминформ. 2016. № 1. С. 60-65.
4. Григорьев И.В. Перевозка лесоматериалов по железной дороге // Потенциал науки и образования: современные исследования в области агрономии, землеустройства, лесного хозяйства. 2019. С. 5-9.

5. Григорьев Г.В., Дмитриева И.Н., Григорьев И.В., Каляшов В.А., Рудов С.Е., Иванов В.А. Проблемы и перспективы лесозаготовительного производства в условиях районов распространения вечной мерзлоты // Системы. Методы. Технологии. 2021. № 3 (51). С. 59-67.
6. Абузов А.В., Григорьева О.И., Григорьев И.В. Анализ потенциала лиственничных лесов, произрастающих на территории Дальневосточного федерального округа // Системы. Методы. Технологии. 2022. № 2 (54). С. 64-71.
7. Рудов С.Е., Григорьева О.И., Григорьев И.В. Эффективное восстановление лесов на вечной мерзлоте // Лесная инженерия, материаловедение и дизайн. материалы 86-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием). Минск, 2022. С. 38-41.
8. Григорьева О.И., Григорьев М.Ф., Григорьев И.В. Анализ естественного лесовозобновления в Алексеевском участковом лесничестве Республики Саха (Якутия) // Forest Engineering. материалы научно-практической конференции с международным участием. 2018. С. 72-75.
9. Григорьева О.И. Эффективность транспортно-технологических систем для лесного хозяйства // Транспортные и транспортно-технологические системы. Материалы Международной научно-технической конференции. Отв. ред. Н. С. Захаров. 2018. С. 79-83.
10. Григорьева О.И. Новая машина для проведения рубок ухода за лесом // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3. № 2-2 (13-2). С. 116-119.
11. Григорьев И.В., Зорин М.В. Современный программный комплекс для повышения безопасности, надёжности и энергоэффективности автолесовозов // Вестник АГАТУ. 2021. № 4 (4). С. 65-72.
12. Григорьев И.В., Куницкая О.А. Оптимальный выбор лесовозного автопоезда // Транспортные и транспортно-технологические системы. Материалы Международной научно-технической конференции. Отв. ред. Н.С. Захаров. 2019. С. 74-78.
13. Куницкая О.А., Помигуев А.В. Анализ систем газификации древесины // Комплексные вопросы аграрной науки и образования. Сборник научных статей по материалам Внутривузовской научно-практической конференции, посвященной 65-летию Высшего аграрного образования Республики Саха (Якутия) и Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием в рамках «Северного форума – 2021». 2021. С. 291-296.
14. Куницкая О.А., Помигуев А.В. Эффективная система преобразования тепловой энергии в электрическую для энергоснабжения лесных терминалов // Повышение эффективности лесного комплекса. Материалы Седьмой Всероссийской национальной научно-практической конференции с международным участием. Петрозаводск, 2021. С. 104-105.
15. Куницкая О.А., Помигуев А.В. Функциональные возможности и эксплуатационные характеристики средств энергоснабжения лесных терминалов // повышение эффективности лесного комплекса. Материалы Седьмой Всероссийской национальной научно-практической конференции с международным участием. Петрозаводск, 2021. С. 102-103.
16. Куницкая О.А. Повышение эффективности лесной промышленности Республики Саха (Якутия) путем развития лесохимических технологий // Повышение эффективности лесного комплекса. Материалы Шестой Всероссийской национальной научно-практической конференции с международным участием. Петрозаводск, 2020. С. 88-89.
17. Куницкая О.А., Григорьев И.В., Давтян А.Б., Григорьев В.И., Нгуен Т.Н. Технико-экономический анализ производства биотоплива из древесины // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2020. № 12. С. 29-35.
18. Куницкая О.А. Оценка экономики производства древесных пеллет в России // Потенциал науки и образования: современные исследования в области агрономии, землеустройства, лесного хозяйства. 2019. С. 27-32.
19. Зорин М.В., Куницкая О.А. Современные сборно-разборные покрытия для строительства временных лесных дорог и технологических коридоров // Лесная инженерия, материаловедение и дизайн. материалы 86-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием). Минск, 2022. С. 54-57.
20. Григорьев И.В., Григорьева О.И. Пути повышения мотивации молодежи к работе в лесном комплексе // Лесоэксплуатация и комплексное использование древесины. Сборник статей IX Всероссийской научно-практической конференции. Красноярск, 2022. С. 31-35.

21.Григорьева О.И., Григорьев И.В. Повышение эффективности кадрового обеспечения лесного комплекса Российской Федерации // Архитектура университетского образования: построение единого пространства знаний. сборник трудов IV Национальной научно-методической конференции с международным участием. 2020. С. 123-130.

22.Григорьев И.В., Куницкая О.А., Рудов С.Е., Григорьева О.И., Войнаш С.А. Лучшие практики подготовки операторов лесных машин // Строительные и дорожные машины. 2020. № 10. С. 42-48.

23.Куницкая О.А., Григорьев И.В., Нгуен Т.Н. Современные методы и формы обучения операторов лесных машин // Инновации в химико-лесном комплексе: тенденции и перспективы развития. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Ответственные редакторы Ю.А. Безруких, Е.В. Мельникова. 2020. С. 277-280.

24.Григорьев И.В., Войнаш С.А. Повышение эффективности подготовки операторов лесных машин // Лесоэксплуатация и комплексное использование древесины. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Красноярск, 2020. С. 62-66.

25.Ализаде С.А. Объемно-блочное домостроение: опыт и перспективы развития // Архитектура и дизайн. 2017. № 1. С. 38 - 52.

©Леонова О.Н. – канд. техн. наук, доцент кафедры кафедры начертательной геометрии и инженерной графики, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» (ФГБОУ ВО «СПбГАСУ»), e-mail: onl60@mail.ru.

UDC 694.14

## PROBLEMS OF WOODEN HOUSING IN REMOTE AND HARD-TO-REACH AREAS

O.N. Leonova

*Problems of development of wooden housing construction in the Russian Federation are discussed at different levels for a long time. Quite often the reasons that hinder the development of wooden housing construction in our country include imperfect legislative and regulatory framework, the problems of working with the banking sector. However, the problem of wooden house-building in remote and remote areas of the Russian Federation has its own significant specifics associated with the poor transport network, a private absence of local building materials and the high cost of their delivery, an acute shortage of skilled personnel, regional characteristics of wooden houses. The article considers this specificity, often inherent in multi-populated subjects of the Russian Federation, and proposes directions for solving these problems. The author expresses his deep gratitude to the participants of the scientific school "Innovative developments in the field of logging industry and forestry" for consultations and valuable comments made during the preparation of this work.*

**Key words:** wooden housing, remote areas, permafrost, volumetric-modular structures.

### References

1. Grigorev G.V., Dmitrieva I.N., Kunitskaya O.A. [Using the energy of small rivers for the development of timber industry] // Remont. Vosstanovlenie. Modernizaciya. [Repair. Restoration. Modernization]. 2021. № 11. pp. 3-9. (InRuss.).
2. Shvetsova V.V. [Constructive solutions of mobile shift houses] // Povyshenie effektivnosti lesnogo kompleksa. Materialy SHestoj Vserossijskoj nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastием. Petrozavodsk [Increasing the efficiency of the forestry complex. Proceedings of the Sixth All-Russian National Scientific and Practical Conference with international participation. Petrozavodsk], 2020. pp. 150-152. (InRuss.).
3. Grigorev I.V., Grigoreva O.I. Tsygarova M.V. [Shift logging. Theory and practice] // Lesprom inform [Lesprominform]. 2016. № 1. pp. 60-65. (InRuss.).
4. Grigorev I.V. [Transport of timber by rail] // Potencial nauki i obrazovaniya: sovremennye issledovaniya v oblasti agronomii, zemleustrojstva, lesnogo hozyajstva [Potential of science and education: modern research in agronomy, land management, forestry]. 2019. pp. 5-9. (InRuss.).

5. Grigorev G.V., Dmitrieva I.N., Grigorev I.V., Kalyashov V.A., Rudov S.E., Ivanov V.A. [Problems and prospects of logging production in areas of permafrost distribution] // Sistemy. Metody. Tekhnologii [Systems. Methods. Technologies]. 2021. № 3 (51). pp. 59-67. (InRuss.).
6. Abuzov A.V., Grigoreva O.I., Grigorev I.V. [Analysis of potential of larch forests growing in the Far Eastern Federal District] // Sistemy. Metody. Tekhnologii [Systems. Methods. Technologies]. 2022. № 2 (54). pp. 64-71. (InRuss.).
7. Rudov S.E., Grigoreva O.I., Grigorev I.V. [Effective restoration of forests on permafrost] // Lesnaya inzheneriya, materialovedenie i dizajn. materialy 86-j nauchno-tehnicheskoy konferencii professorsko-prepodavatel'skogo sostava, nauchnyh sotrudnikov i aspirantov (s mezhdunarodnym uchastiem). Minsk [Forest Engineering, Materials Science and Design. materials of the 86th scientific and technical conference of teaching staff, researchers and graduate students (with international participation). Minsk], 2022. pp. 38-41. (InRuss.).
8. Grigoreva O.I., Grigorev M.F., Grigorev I.V. [Analysis of natural forest regeneration in the Alekseevskiy district forestry of the Republic of Sakha (Yakutia)] // Forest Engineering. materialy nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem [Forest Engineering. materials of scientific and practical conference with international participation]. 2018. pp. 72-75. (InRuss.).
9. Grigoreva O.I. [Efficiency of transport-technological systems for forestry] // Transportnye i transportno-tehnologicheskie sistemy. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii. Otv. red. N. S. Zaharov [Transport and transport-technological systems. Proceedings of the International Scientific and Technical Conference. Ed. by N. S. Zakharov]. 2018. pp. 79-83. (InRuss.).
10. Grigoreva O.I. [New machine for forest thinning] // Aktual'nye napravleniya nauchnyh issledovanij XXI veka: teoriya i praktika [Actual directions of scientific research of the XXI century: theory and practice]. 2015. T. 3. № 2-2 (13-2). pp. 116-119. (InRuss.).
11. Grigorev I.V., Zorin M.V. [Modern software system to improve safety, reliability and energy efficiency of timber trucks] // Vestnik AGATU [Bulletin of AGATU]. 2021. № 4 (4). pp. 65-72. (InRuss.).
12. Grigorev I.V., Kunitskaya O.A. [Optimal choice of timber tracks] // Transportnye i transportno-tehnologicheskie sistemy. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii. Otv. red. N. S. Zaharov [Transport and transport-technological systems. Materials of the International Scientific and Technical Conference. Ed. by N.S. Zakharov]. 2019. pp. 74-78. (InRuss.).
13. Kunitskaya O.A., Pomiguev A.V. [Analysis of wood gasification systems] // Kompleksnye voprosy agrarnoj nauki i obrazovaniya. Sbornik nauchnyh statej po materialam Vnutrivuzovskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 65-letiyu Vysshego agrarnogo obrazovaniya Respubliki Saha (Yakutiya) i Vserossijskoj studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem v ramkah «Severnogo foruma – 2021» [Complex issues of agrarian science and education. Collection of scientific articles on the materials of the intravuniversity scientific and practical conference dedicated to the 65th anniversary of Higher Agrarian Education of the Republic of Sakha (Yakutia) and the All-Russian student scientific and practical conference with international participation in the framework of the "Northern Forum - 2021"]. 2021. pp. 291-296. (InRuss.).
14. Kunitskaya O.A., Pomiguev A.V. [Efficient system of conversion of heat energy into electrical energy for power supply of forest terminals] // Povyshenie effektivnosti lesnogo kompleksa. Materialy Sed'moj Vserossijskoj nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Petrozavodsk [Efficiency Increase of Forestry Complex. Materials of the Seventh All-Russian National Scientific and Practical Conference with International Participation. Petrozavodsk]. 2021. pp. 104-105. (InRuss.).
15. Kunitskaya O.A., Pomiguev A.V. [Functional capabilities and operational characteristics of power supply means of forest terminals] // Povyshenie effektivnosti lesnogo kompleksa. Materialy Sed'moj Vserossijskoj nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Petrozavodsk [Efficiency enhancement of forestry complex. Materials of the Seventh All-Russian National Scientific and Practical Conference with International Participation. Petrozavodsk]. 2021. pp. 102-103. (InRuss.).
16. Kunitskaya O.A. [Improving the efficiency of the forest industry of the Republic of Sakha (Yakutia) through the development of lesokhimicheskikh technologies] // Povyshenie effektivnosti lesnogo kompleksa. Materialy SHestoj Vserossijskoj nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Petrozavodsk [Improving the efficiency of the forest complex. Proceedings of the Sixth All-Russian National Scientific and Practical Conference with international participation. Petrozavodsk], 2020. pp. 88-89. (InRuss.).

17.Kunitskaya O.A., Grigorev I.V., Davtyan A.B., Grigorev V.I., Nguyen T.N. [Technical and economic analysis of biofuel production from wood] // Remont. Vosstanovlenie. Modernizaciya. [Repair. Restoration. Modernization]. 2020. № 12. pp. 29-35. (InRuss.).

18.Kunitskaya O.A. [Estimation of the Economics of Wood Pellet Production in Russia] // Potencial nauki i obrazovaniya: sovremennye issledovaniya v oblasti agronomii, zemleustrojstva, lesnogo hozyajstva [Potential of Science and Education: Modern Research in Agronomy, Land Management, Forestry]. 2019. pp. 27-32. (InRuss.).

19.Zorin M.V., Kunitskaya O.A. [Modern prefabricated pavements for the construction of temporary forest roads and technological corridors] // Lesnaya inzheneriya, materialovedenie i dizajn. materialy 86-j nauchno-tehnicheskoy konferencii professorskogo-prepodavatel'skogo sostava, nauchnyh sotrudnikov i aspirantov (s mezhdunarodnym uchastiem). Minsk [Forest Engineering, Material Science and Design. materials of the 86th scientific and technical conference of professors, researchers and graduate students (with international participation). Minsk], 2022. pp. 54-57. (InRuss.).

20.Grigorev I.V., Grigoreva O.I. [Ways to increase motivation of young people to work in the forestry complex] // Lesoekspluataciya i kompleksnoe ispol'zovanie drevesiny. Sbornik statej IX Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Krasnoyarsk [Forest exploitation and integrated use of wood. Proceedings of the IX All-Russian Scientific and Practical Conference. Krasnoyarsk], 2022. pp. 31-35. (InRuss.).

21.Grigoreva O.I., Grigorev I.V. [Increasing the effectiveness of staffing of the forestry complex of the Russian Federation] // Arhitektura universitetskogo obrazovaniya: postroenie edinogo prostranstva znanij. sbornik trudov IV Nacional'noj nauchno-metodicheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem [Architecture of university education: building a common space of knowledge. Proceedings of IV National Scientific and Methodological Conference with international participation]. 2020. pp. 123-130. (InRuss.).

22.Grigorev I.V., Kunitskaya O.A., Rudov S.E., Grigoreva O.I., Voynash S.A. [Best practices of forest machine operators training] // Stroitel'nye i dorozhnye mashiny [Building and Road Machines]. 2020. № 10. pp. 42-48. (InRuss.).

23.Kunitskaya O.A., Grigorev I.V., Nguyen T.N. [Modern methods and forms of training forest machine operators] // Innovacii v himiko-lesnom komplekse: tendencii i perspektivy razvitiya. Sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Otvetstvennye redaktory Y.U.A. Bezrukikh, E.V. Mel'nikova [Innovations in the chemical and forestry complex: trends and prospects for development. Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference. A. Bezrukikh, E.V. Melnikova]. 2020. pp. 277-280. (InRuss.).

24.Grigorev I.V., Voynash S.A. [Increasing the effectiveness of forest machine operators training] // Lesoekspluataciya i kompleksnoe ispol'zovanie drevesiny. Sbornik statej Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Krasnoyarsk [Forest exploitation and integrated wood use. Collection of articles of the All-Russian Scientific and Practical Conference. Krasnoyarsk], 2020. pp. 62-66. (InRuss.).

25.Alizadeh S.A. [Volumetric-block house-building: experience and prospects for development] // Arhitektura i dizajn [Architecture and Design]. 2017. № 1. pp. 38-52. (InRuss.).

---

©Leonova O.N. – PhD in Engineering sciences, Associate Professor of the Department of Descriptive Geometry and Engineering Graphics Department, Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, e-mail: onl60@mail.ru.

УДК 674.04

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ СУШКИ ШПОНА В СВЧ-ПОЛЕ

**А.Н. Чемоданов, Р.Р. Сафин, А.Е. Кочетов, К.А. Никитин**

В данной статье рассматривается проблема сушки шпона на производствах фанеры. Страганый и лицензийный шпон – одни из самых распространенных производных в лесопромышленном комплексе. Для получения качественного материала для дальнейшего его использования требуется низкая влажность. Сушка шпона по сравнению с пиломатериалами имеет некоторую специфику, определяемую особенностями конструкций сушильных устройств, режимов сушки. Технология массовой сушки шпона при производстве фанеры достаточно хорошо отработана. Однако имеются большие объемы шпона и их отходов, которые могут быть использованы для выпуска некоторых