

**В.В. Васильев**

**АКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ  
ПРОИЗВОДСТВА СИНТЕТИЧЕСКИХ СМОЛ  
И ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ**

*Введение.* В последние два десятилетия в России происходит интенсивный рост производства древесных плит [Шалашов, 2019]. Такое развитие осуществляется за счет ввода в действие новых и модернизации действующих предприятий. Однако несмотря на активный приток современного импортного оборудования и соответствующих технологий, продукция, выпускаемая различными заводами, имеет значительные колебания качества. Это говорит о том, что в производстве присутствуют «узкие» места, на решение которых должны быть сосредоточены усилия ученых и заводских специалистов.

Выявление актуальных проблем в технологии изготовления каких-либо материалов может быть проведено путём социологического опроса специалистов. Он не требует значительных материальных и временных затрат. Опросы методом экспертных оценок применялись нами ранее для выявления основных технологических проблем производства древесных плит и синтетических смол [Васильев, 2006, 2012], а также по выявлению актуальных показателей древесных плит, влияющих на качество их отделки [Васильев, Хоссейни, 2016], и зарекомендовали себя презентабельными и надежными.

Со времени последнего исследования технологических проблем производства древесных плит и синтетических смол прошло достаточно много времени. В этот период в промышленности внедрены новые технологии и оборудование, например: освоено производство плит из ориентированной стружки (ОСП), активно применяются меламинокарбаминоформальдегидные смолы (МКФС) и полиизоционаты.

На все виды древесных плит начали действовать новые ГОСТы:

- древесностружечные плиты (ДСП) общего назначения (ГОСТ 10632–2014. Плиты древесно-стружечные. Технические условия);
- влагостойкие ДСП (ГОСТ 32399–2013. Плиты древесно-стружечные влагостойкие. Технические условия);

- ОСП (ГОСТ Р 56309–2014. Плиты древесные строительные с ориентированной стружкой (OSB). Технические условия);
- древесноволокнистые плиты (ДВП) средней плотности ПМВ (ГОСТ 32274–2013. Плиты древесные моноструктурные. Технические условия);
- ДВП мокрого способа производства (ГОСТ 4598–2018. Плиты древесноволокнистые мокрого способа производства. Технические условия).

Прошедшие перемены могут внести корректировки в перечень актуальных технологических проблем производства синтетических смол и древесных плит и переориентировать усилия учёных и производителей на решение новых задач. Таким образом, целью исследования является выявление актуальных технологических проблем, которые важны в данное время.

*Методика исследования.* Проведен социологический опрос специалистов, которые участвовали в работе 22-й Международной научно-практической конференции «Древесные плиты: теория и практика». Она проходила 20–21 марта 2019 года в Санкт-Петербургском государственном лесотехническом университете. Анкеты разослали также специалистам отрасли, которые не присутствовали на конференции. В результате число экспертов составило 47 человек. Из 47 полученных анкет в 31-й заполнен раздел «Производство смол», в 42-х – «Производство ДСП», в 22-х – «Производство ДВП».

Исследование проведено методом группового анкетного опроса [Основы..., 1996]. Анкета содержала три перечня вероятных проблем по разделам: производство синтетических смол, производство древесностружечных плит, производство древесноволокнистых плит сухого (ДВП-ССп) и мокрого (ДВП-МСП) способов. Перечни технологических проблем взяты как итоговые результаты прошлых социологических исследований [Васильев, 2006, 2012], а также на основании предложений специалистов. В конце каждого раздела эксперту предлагалось внести дополнительные технологические проблемы, важные, на его взгляд, но не вошедшие в список. В анкете помимо данных эксперта (фамилия, имя, отчество, предприятие, должность) просили указать стаж его работы в отрасли.

Оценка актуальности проблемы производилась по 5-балльной шкале: 1 балл – проблема не актуальна; 2 балла – мало актуальна; 3 балла – средне актуальна; 4 балла – повышенная актуальность; 5 баллов – проблема высоко актуальна. Оценки, выставленные экспертами, суммировали, рассчитывали средневзвешенный балл и по его величине выстраивали анализируе-

мые проблемы в ряд уровней значимости [Ядов, 1995]. Величина средневзвешенного балла определяет уровень актуальности технологической проблемы: чем он выше, тем значимее анализируемая проблема.

*Результаты исследования.* В табл. 1 приведены данные о профессиональном составе экспертов и стаже их работы в отрасли. Статистические данные показывают, что средний стаж работы экспертов в отрасли составляет более 20 лет, что говорит об их высокой квалификации и опыте. Необходимо также отметить, что более 70% участников опроса – это работники предприятий.

Таблица 1

**Профессиональный состав участников опроса и средний стаж их работы в отрасли**

**A professional list of participants of survey and average experience of their work are in industry**

Категория специалистов	Число участников опроса, чел.	Доля от общего числа участников опроса, %	Средний стаж работы в отрасли, лет
1. Работники на уровне комбината: ген. директор, гл. инженер, гл. технолог, начальник лаборатории, ОТК, отдела	12	25,5	22,4
2. Работники на уровне цеха, смены, участка: начальник, зам. начальника, мастер, технолог, инженер	22	46,8	17,9
3. Работники вузов, научно-исследовательских и проектных организаций	13	27,7	31,2
Итого	47	100	22,7

Результаты исследования представлены в табл. 2–4. Там же указаны уровни значимости этих проблем в 2011 и 2005 годах.

Наиболее серьезной проблемой в производстве синтетических смол по-прежнему остается снижение их токсичности. В период между нашими исследованиями введены в действие новые ГОСТы на ДСП общего назначения и на ОСП, в которых впервые в Европе установлен новый класс эмиссии формальдегида E0,5, ограничивающий содержание формальдегида

да не более 4 мг/100 г плиты. Все это определило задачу создания смол пониженной токсичности для древесных плит как высокоактуальную (балл актуальности проблемы в диапазоне от 4,01 до 5,00), а для пропиточных смол – как повышенной актуальности (балл актуальности от 3,01 до 4,00).

Приход в страну нового оборудования для производства плит, оснащенного непрерывными прессами, требует от производителей смол обеспечения их соответствующими связующими (проблема повышенной актуальности). Они должны помимо пониженной токсичности иметь и высокую реакционную способность (проблема высоко актуальная), что обеспечивает увеличение производительности прессового оборудования.

*Таблица 2*

**Экспертная оценка технологических проблем производства синтетических смол**

**Expert estimation of technological problems of production of synthetic resins**

Технологическая проблема	Значимость проблемы в 2019 г.		Уровень проблемы	
	Балл	Уровень	2011 [Васильев, 2012]	2005 [Васильев, 2006]
Снижение токсичности смол для древесных плит	4,45	1	1	1
Реакционная способность смолы	4,11	2	3	8–10
Новые смолы для короткотактных прессов	3,88	3	2	3
Снижение токсичности пропиточных смол	3,60	4	4	4–7
Липкость смолы	3,54	5	5	4–7
Стабильность показателей смолы	3,52	6	9	4–7
Качество карбамидоформальдегидного концентрата	3,44	7	7	8–10
Очистка газовых выбросов производства смол	3,38	8	6	4–7
Утилизация надсмольных и сточных вод производства смол	3,28	9	8	2
Долговечность (срок хранения) смолы	3,14	10	10	8–10

Все остальные технологические проблемы производства синтетических смол, предложенные проанализировать экспертам, отнесены ими к проблемам повышенной актуальности. Высокое место среди них занимает вопрос липкости или клеящей способности смолы (балл 3,54). Известно, что этот показатель ухудшается по мере снижения токсичности смолы. А так как главным направлением в последние годы было снижение токсичности, то пострадало другое – качество. Целесообразно провести работы по установлению разумного компромисса между этими показателями.

Подчёркнута важность стабильности показателей смолы (балл 3,52). Поддержание качества смолы в заданных узких диапазонах не вызывает необходимости перенастройки технологических процессов производства древесных плит при использовании новой партии смолы. Важное значение имеют и вопросы экологического характера, качества карбамидоформальдегидного концентрата и долговечности смолы.

Таблица 3

**Экспертная оценка технологических проблем производства  
древесностружечных плит**

**Expert estimation of technological problems of production of particle boards**

Технологическая проблема	Значимость проблемы в 2019 г.		Уровень проблемы	
	Балл	Уровень	2011	2005
Снижение токсичности плит	4,31	1	2	2
Снижение расхода смолы в производстве плит	4,24	2	3	1
Снижение разбухания плит	3,83	3	1	3
Интенсификация процесса горячего прессования плит	3,78	4	4	7–10
Снижение расхода древесного сырья	3,51	5	5	7–10
Переработка низкокачественной древесины	3,49	6	9	7–10
Коробление плит	3,00	7	8	7–10
Нестабильная влажность сухой стружки	3,00	8	7	5
Придание плитам специальных свойств (био-, огнестойкость, защита от электромагнитного излучения)	2,93	9	11-12	–
Снижение впитываемости жидкости поверхностью плиты	2,92	10	–	–
Пылесмоляные пятна на пласти плиты	2,88	11	6	4
Недошлифовка плит	2,29	12	10	6

Дополнительные проблемы, указанные экспертами:

- 1) снижение себестоимости изготовления смол;
- 2) производство смол на основе изоцианатов в России;
- 3) производство смол из биовозобновляемого сырья;
- 4) разработка новой, более надёжной, методики определения времени желатинизации фенолоформальдегидных смол;
- 5) качество карбамида;
- 6) реанимация КФС при продолжительном хранении свыше регламентированного срока.

В производстве ДСП две проблемы имеют категорию высокой актуальности: снижение токсичности (балл 4,31) и снижение расхода смолы в производстве плит (балл 4,24). Вопрос токсичности мы уже обсуждали выше. Но именно применение в производстве плит современных маломольных низкотоксичных смол стало причиной увеличения расхода смолы и ухудшения физико-механических показателей плит, в том числе водостойкости (проблема повышенной актуальности). Не случайно эти три проблемы являются самыми актуальными на протяжении последних 15 лет. Варьируется только уровень значимости их в разные годы.

Регулируя расход смолы, технолог задает требуемые уровни качества плиты. Однако при повышенном расходе происходит удорожание продукции, поскольку смола является самым дорогим компонентом ДСП. Таким образом, предложения по решению этой проблемы могут иметь значительную экономическую выгоду.

В настоящее время показатель разбухания плит по толщине при выдержке их в воде в течение 24 ч не нормируется для ДСП общего назначения, он установлен для влагостойких ДСП и плит ОСП из крупноразмерной ориентированной стружки. Однако на многих предприятиях, выпускающих ДСП общего назначения, этот показатель также определяют из-за требований заказчиков и стараются, чтобы он не имел высоких значений.

К проблемам повышенной актуальности, имеющим балл в диапазоне 3,01–4,00, помимо водостойкости относятся ещё три проблемы. Высокое место среди них занимает вопрос интенсификации процесса горячего пресования плит (балл 3,78). Решение его имеет значительный экономический эффект, поскольку позволяет увеличить выпуск готовой продукции.

На одном, довольно высоком, уровне находятся проблемы по древесному сырью: снижение расхода древесного сырья (балл 3,51) и переработка низкокачественной древесины (балл 3,49). Современное производство

ДСП активно использует помимо стволовой древесины (технологическое сырьё и балансы) другое разнообразное сырьё: горбыль, щепу, опилки, фанерные карандаши, а также отходы собственного производства, в том числе и некондиционные ДСП. Сокращение расхода древесного сырья и активное вовлечение недорогих материалов позволяют повысить экономическую эффективность производства. Вместе с тем необходимо учитывать, что снижение плотности плит за счёт сокращения расхода древесного сырья приведёт к ухудшению физико-механических показателей ДСП, а применение различных привозных измельчённых древесных материалов и отходов требует создания специальных технологий их подготовки. Так, например, опилки необходимо последовательно очистить от кусковых отходов древесины (обрезки досок, рейки, отщепы древесины), крупных древесных частиц (щепа, станочная стружка), минеральных примесей и металла. Всё это требует создания специального участка.

Шесть анализируемых проблем оценены экспертами как средне актуальные (балл актуальности проблемы – в диапазоне от 2,01 до 3,00). Они касаются вопросов коробления плит, стабилизации влажности сухой стружки, организации производства плит со специальными свойствами, а также качеством поверхности ДСП. Многие из этих проблем в прошлые наши исследования имели статус повышенной актуальности, однако внедрение в производство более современного технологического и контрольного оборудования позволило снизить уровень их значимости.

Необходимо отметить повышение важности вопроса организации производства ДСП с целевыми свойствами: био-, огнестойкость, защита от электромагнитного излучения (балл 2,93). Если в 2011 г. эта проблема была на 11–12-м месте, то в настоящее время она поднялась на 9-е место, и ей совсем немного не хватило, чтобы преодолеть рубеж в 3 балла и перейти в разряд проблем повышенной актуальности.

Дополнительные проблемы, указанные экспертами:

- 1) качество поверхности плит;
- 2) стабильность геометрических характеристик плит;
- 3) повышение производительности линии;
- 4) увеличение прочностных свойств плит после кипячения, в частности прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты;
- 5) снижение энергопотребления производства плит;
- 6) защита плит от радиационно-солнечного излучения;
- 7) изменение технологии послепрессовой обработки плит путём переноса процесса охлаждения плит после выдержки их в плотных стопах;

- 8) отсутствие актуальной нормативной документации по обоснованию расходов материалов на производство плит;
  - 9) снижение разбухания плит марки ПЗ;
  - 10) производство плит высокой плотности с сохранением производительности линии;
  - 11) модификация синтетических смол отходами различных производств;
  - 12) закрытость поверхности плиты для возможности ламинирования темными декорами или покраски;
  - 13) адаптация свойств плит под определенные задачи, а также для снижения себестоимости;
  - 14) утилизация КФС при мойке и чистке оборудования и трубопроводов.
- Часть из предложенных показателей дублирует или детализирует показатели, включенные в анкету, однако имеются и совершенно новые. Они требуют своего осмысления.

*Таблица 4*

**Экспертная оценка технологических проблем производства  
древесноволокнистых плит**

**Expert estimation of technological problems of production fiber boards**

Технологическая проблема	Значимость проблемы в 2019 г.		Уровень проблемы	
	Балл	Уровень	2011	2005
Новые экологически чистые смолы для ДВП-ССп	4,50	1	1	–
Снижение токсичности ДВП-ССп	4,45	2	3	3
Снижение токсичности сточных вод ДВП-МСП	4,24	3	6	2
Снижение расхода смолы в производстве ДВП-ССп	4,14	4	5	1
Новые экологически чистые смолы для ДВП-МСП	4,06	5	4	4–6
Очистка сточных вод в производстве ДВП-МСП	4,05	6	–	–
Снижение водопотребления в производстве ДВП-МСП	3,38	7	–	–
Введение связующего и смешивание его с волокном в производстве ДВП-ССп	3,25	8	2	4–6
Снижение расхода смолы в производстве ДВП-МСП	3,20	9	7	1
Повышение сухости ковра ДВП-МСП	2,50	10	8	4–6



К высоко актуальным относятся 6 из 10 технологических проблем производства ДВП. Все они и ещё 2 проблемы повышенной актуальности связаны с вопросами создания и применения синтетических смол, в том числе и в сточных водах при изготовлении плит мокрым способом (ДВП-МСП). На уровне повышенной актуальности находится также проблема снижения водопотребления в производстве ДВП мокрым способом.

Дополнительные проблемы, указанные экспертами:

- 1) качество поверхности плит;
- 2) стабильность геометрических характеристик плит;
- 3) возможность использования отходов фанерного производства в производстве ДВП сухого способа на 100%;
- 4) возможность использования отходов от обрезки ДВП сухого способа повторно в производстве ДВП;
- 5) качество поверхности ДВП сухого способа под отделку: пылесмоляные пятна, выступающие включения, шагрень (мелкие вмятинки);
- 6) снижение разнотолщинности и разноплотности на каландровой линии ДВП сухого способа;
- 7) уменьшение потерь упрочняющих и других добавок в производстве ДВП мокрого способа при удалении воды (ФФС, парафина, антисептиков, серной кислоты или глинозема и др.) для снижения загрязненности рек и водоемов;
- 8) поддержание требуемых температурно-влажностных условий при хранении на складе тонких ДВП, особенно толщиной 3,2 и 4,0 мм, с целью исключения их коробления;
- 9) модификация синтетических смол для изготовления ДВП отходами различных производств;
- 10) утилизация газовых выбросов как от производства MDF, так и ДВП мокрого способа;
- 11) снижение потерь древесного волокна на производстве MDF по технологическим узлам;
- 12) очистка массопроводов от пыли и парафина.

Поскольку на вопросы анкеты отвечали преимущественно работники промышленных предприятий с большим стажем работы в отрасли, можно считать, что ответы характеризуются высоким уровнем компетентности. По мнению экспертов наиболее значимыми являются проблемы, в той или иной мере связанные с созданием и применением синтетических смол в производстве плит. Это новые низкотоксичные смолы, обеспечивающие помимо снижения содержания формальдегида необходимые физико-

механические свойства плит, низкий расход связующего и высокую скорость прессования.

Составление списка актуальных технологических проблем, образовавшихся на сегодняшний день в производстве, позволит ученым и специалистам сосредоточить свои усилия на расширке этих «узких» мест. Можно ожидать, что многие из предложенных ими решений дадут возможность получить реальный экономический эффект от внедрения их в практику.

*Выводы.* 1. Проведён социологический опрос специалистов производства синтетических смол и древесных плит по выявлению актуальных технологических проблем. В опросе приняли участие 47 человек. Эксперты имеют высокую квалификацию и опыт, средний стаж работы их в отрасли составляет 22,7 года. Более 70% экспертов – работники предприятий, остальные – научные сотрудники, проектировщики и преподаватели.

2. По мнению экспертов наиболее значимыми являются проблемы, в той или иной мере связанные с созданием и применением синтетических смол в производстве плит. Это новые низкотоксичные смолы, обеспечивающие помимо снижения содержания формальдегида в смоле и плитах необходимые физико-механические свойства плит, низкий расход связующего, высокую скорость прессования и экологические параметры производства.

3. Из 10 анализируемых проблем производства синтетических смол 2 относятся к категории высокоактуальных (балл актуальности проблемы в диапазоне от 4,01 до 5,00), 8 проблем – к категории повышенной актуальности (балл актуальности от 3,01 до 4,00). Высокоактуальные проблемы – снижение токсичности смол для плит и реакционная способность смолы. К проблемам повышенной актуальности относятся вопросы синтеза новых смол, улучшение показателей смол, качество сырья и экологические вопросы производства смол.

4. Среди 12 анализируемых проблем производства древесностружечных плит 2 относятся к категории высокоактуальных, 4 – к категории повышенной актуальности, 6 – к категории средней актуальности (балл актуальности от 2,01 до 3,00). Высокоактуальные проблемы: снижение токсичности плит и снижение расхода смолы в производстве плит.

5. Из 10 анализируемых проблем производства древесноволокнистых плит 6 относятся к категории высокоактуальных, 3 – к категории повышенной актуальности, 1 – к категории средней актуальности. Высокоактуальные проблемы: новые экологически чистые смолы для ДВП-ССп, снижение ток-

сичности ДВП-ССп, снижение токсичности сточных вод ДВП-МСП, снижение расхода смолы в производстве ДВП-ССп, новые экологически чистые смолы для ДВП-МСП, очистка сточных вод в производстве ДВП-МСП.

6. Целесообразно в будущих социологических исследованиях разделить вопросы по древесностружечным плитам отдельно для плит из обычной стружки и плит OSB (по способам их производства). То же самое и для древесноволокнистых плит – для сухого и мокрого способов. Это связано со значительными различиями в технологиях. В результате будут получены более упорядоченные рейтинговые ряды проблем для каждого способа производства плит.

7. Целесообразно провести специальные исследования по решению наиболее актуальных проблем производства синтетических смол и древесных плит, выявленных в ходе нашего опроса специалистов.

### Библиографический список

*Васильев В.В.* Основные проблемы технологического характера в производстве синтетических смол и древесных плит // Состояние и перспективы развития производства древесных плит: Междунар. науч.-практ. конф., 15–16 марта 2006 г. Балабаново: ВНИИДРЕВ, 2006. С. 17–23.

*Васильев В.В.* Технологические проблемы производства синтетических смол и древесных плит // Состояние и перспективы развития производства древесных плит: 15-я Междунар. науч.-практ. конф., 21–22 марта 2012 г. Балабаново: ВНИИДРЕВ, 2012. С. 60–68.

*Васильев В.В., Хоссейни С.З.* Экспертная оценка поверхностных свойств древесных плит // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2016. Вып. 215. С. 215–228. DOI: 10.21266/2079-4304.2016.215.215-228

Основы прикладной социологии: учебник для вузов / колл. авторов под ред. Ф.Э. Шереги и М.К. Горшкова. М.: Интерпракс, 1996. 184 с.

*Шалашов А.П.* Состояние и перспективы развития производства древесных плит в России // Древесные плиты: теория и практика: 22-я Междунар. науч.-практ. конф., 20–21 марта 2019 г. СПб.: Изд-во Политех. ун-та, 2019. С. 4–7.

*Ядов В.А.* Социологическое исследование: методология, программа, методы. Самара: Самарский ун-т, 1995. 330 с.

### References

*Vasil'ev V.V.* Osnovnye problemy tekhnologicheskogo kharaktera v proizvodstve sinteticheskikh smol i drevesnykh plit. *Sostoyanie i perspektivy razvitiya proizvodstva drevesnykh plit*: Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 15–16 marta 2006 g. Balabanovo: VNIIDREV, 2006, pp. 17–23. (In Russ.)

*Vasil'ev V.V.* Tekhnologicheskie problemy proizvodstva sinteticheskikh smol i drevesnykh plit. Sostoyanie i perspektivy razvitiya proizvodstva drevesnykh plit: 15-ya Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 21–22 marta 2012 g. Balabanovo: VNIIDREV, 2012, pp. 60–68. (In Russ.)

*Vasilyev V.V., Khosseini S.Z.* Expert evaluation of surface properties of wood-based panels. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotekhnicheskoy Akademii*, 2016, is. 215, pp. 215–228 (in Russian with English summary). DOI:10.21266/2079-4304.2016.215.215-228

*SHalashov A.P.* Sostoyanie i perspektivy razvitiya proizvodstva drevesnykh plit v Rossii. *Drevesnye plity: teoriya i praktika: 22-ya Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.*, 20–21 marta 2019 g. SPb.: Izd-vo Politekh. un-ta, 2019, pp. 4–7. (In Russ.)

*Yadov V.A.* Sotsiologicheskoe issledovanie: metodologiya, programma, metody. Samara: Samarskiy un-t, 1995. 331 p. (In Russ.)

*Материал поступил в редакцию 26.12.2019*

---

**Васильев В.В.** Актуальные технологические проблемы производства синтетических смол и древесных плит // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2020. Вып. 230. С. 173–186. DOI: 10.21266/2079-4304.2020.230.173-186

Проведен опрос специалистов по выявлению актуальных проблем в технологии изготовления древесных плит и синтетических смол для их производства. Исследование проведено методом группового анкетного опроса. Анкета содержала 3 перечня вероятных проблем по разделам: производство синтетических смол, производство древесностружечных плит и производство древесноволокнистых плит. Перечни технологических проблем взяты как итоговые результаты прошлых социологических исследований, а также на основании предложений специалистов. Оценка актуальности проблемы производилась по 5-балльной шкале. По величине средневзвешенного балла определяли уровень актуальности технологической проблемы: чем он выше, тем значимее анализируемая проблема. На вопросы анкеты ответили 47 человек. Эксперты имеют большой опыт, их средний стаж работы в отрасли 22,7 года. Более 70% участников опроса – работники предприятий, остальные – научные сотрудники, проектировщики и преподаватели. Исследовали 10 проблем по технологии синтетических смол, 12 – по технологии древесностружечных плит, 10 – по технологии древесноволокнистых плит. Для сравнения приведены данные аналогичных опросов, проведённых в 2005 и 2011 гг. По мнению экспертов наиболее значимыми являются проблемы, связанные с созданием и применением синтетических смол в производстве плит. Это новые низкотоксичные смолы, обеспечивающие, помимо снижения содержания формальдегида в смоле и плитах, необходимые физико-механические свойства плит, низкий расход связующего,

высокую скорость прессования, экологические параметры производства. В производстве синтетических смол 2 проблемы относятся к категории высокоактуальных (балл актуальности проблемы в диапазоне от 4,01 до 5,00), 8 проблем – к категории повышенной актуальности (балл актуальности от 3,01 до 4,00). Высокоактуальные проблемы: снижение токсичности смол для плит и реакционная способность смолы. К проблемам повышенной актуальности относятся вопросы синтеза новых смол, улучшение показателей смол, качество сырья и экологические вопросы производства смол. Среди 12 анализируемых проблем производства древесностружечных плит 2 относятся к категории высокоактуальных, 4 – к категории повышенной актуальности, 6 – к категории средней актуальности (балл актуальности от 2,01 до 3,00). Высокоактуальные проблемы: снижение токсичности плит и снижение расхода смолы в производстве плит. Проблемы повышенной актуальности: снижение разбухания плит, интенсификация процесса горячего прессования, снижение расхода древесного сырья, переработка низкокачественной древесины. В производстве древесноволокнистых плит 6 проблем относятся к категории высокоактуальных, 3 – к категории повышенной актуальности, 1 – к категории средней актуальности. Высокоактуальные проблемы для производства древесноволокнистых плит сухого способа: новые экологически чистые смолы, снижение токсичности плит, снижение расхода смолы. Высокоактуальные проблемы для производства древесноволокнистых плит мокрого способа: снижение токсичности сточных вод, новые экологически чистые смолы, очистка сточных вод.

**Ключевые слова:** синтетические смолы, древесностружечные плиты, древесноволокнистые плиты, актуальные технологические проблемы, социологический опрос, экспертная оценка, токсичность смол, токсичность древесных плит, расход смолы.

**Vasilyev V.V.** Current technological problems in the production of synthetic resins and wood-based panels. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotekhnicheskoy Akademii*, 2020, is. 230, pp. 173–186 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2020.230.173-186

A survey of specialists to identify current problems in the technology of making of wood-based panels and synthetic resins for their production was conducted. The study was conducted by a group questionnaire. The questionnaire contained three lists of likely problems by sections: the production of synthetic resins, the production of particleboards and the production of fiberboards. Lists of technological problems are taken as the final results of past sociological studies, as well as on the basis of experts' proposals. The topicality of the problem was assessed on a 5-point scale. The weighted average score determined the level of relevance of the technological problem – the higher it is, the more significant the problem analyzed. Forty-seven people answered the questionnaire. Experts have a lot of experience, their average work experience in the industry is 22.7 years. More than 70% of the survey participants are employees of enterprises, the rest are scientists,

designers and teachers. We studied 10 problems on synthetic resin technology, 12 on technology of particle boards and 10 on the technology of fiberboards. For comparison, data from similar surveys conducted in 2005 and 2011 are given. According to experts, the most significant problems are ones associated with the creation and use of synthetic resins in the production of plates. These are new low-toxic resins, providing in addition to reducing formaldehyde content in resin and slabs the necessary physical-mechanical properties of plates, low binder consumption, high pressing speed and environmental parameters of production. In the production of synthetic resins two problems are in the category of highly relevant (the problem relevance score in the range from 4.01 to 5.00), 8 problems – to the category of increased relevance (relevance score from 3.01 to 4.00). Highly relevant problems: reducing the toxicity of slabs resins and the reactionary ability of resin. Issues of increased relevance include the synthesis of new resins, improved resin sins, the quality of raw materials and environmental issues of resin production. Among the 12 analyzed problems of particleboards production, 2 are classified as highly relevant, 4 are in the category of increased relevance and 6 – in the category of average relevance (relevance score from 2.01 to 3.00). Highly relevant problems: reducing the toxicity of plates and reducing the consumption of resin in plate production. Problems of increased relevance: reducing swell of plates, intensifying the process of hot pressing, reducing the consumption of wood raw materials, processing of low-quality wood. In the production of fiberboards 6 problems belong to the category of high-actual, 3 – to the category of increased relevance and 1 – to the category of medium relevance. Highly relevant problems for the production of fiberboards of dry method: new environmentally friendly resins, reduced toxicity of plates, reduced resin consumption. Highly relevant problems for the production of fiberboards of wet method: reducing the toxicity of wastewater, new environmentally friendly resins, wastewater treatment.

**Key words:** synthetic resins, particleboards, fiberboards, current technological problems, sociological survey, expert assessment, resin toxicity, wood plates toxicity, resin consumption.

---

**ВАСИЛЬЕВ Виктор Владимирович** – доцент Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, кандидат технических наук, SPIN-код 3584-0908. ORCID: 0000-0003-2366-0995.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: victorvasil@mail.ru

**VASILYEV Victor V.** – PhD (Technical), associate Professor of the St.Petersburg State Forest Technical University, SPIN-cod 3584-0908. ORCID: 0000-0003-2366-0995.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: victorvasil@mail.ru