

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертацию

**Лешканова Андрея Юрьевича**

**на тему «Пластифицированные бетоны с высокой ранней прочностью,  
получаемые при использовании сокращенных низкотемпературных  
режимов тепловлажностной обработки»**

по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия  
на соискание ученой степени кандидата технических наук.

### **Актуальность избранной темы.**

Диссертационная работа Лешканова Андрея Юрьевича выполнена на актуальную для современной строительной отрасли тему исследований по разработке сокращенных низкотемпературных режимов тепловлажностной обработки (ТВО) бетонов.

В настоящее время наблюдается тенденция перехода на повышенные требования энергоэффективности при производстве, в том числе железобетонных изделий (ЖБИ) и конструкций. Действительно, используемые режимы ТВО нуждаются в совершенствовании, а именно в сторону снижения затрат на ресурсы. Вместе с тем существующие режимы ТВО, внедренные на заводах ЖБИ, имеют относительно длительный цикл (до 16 часов и более), что сказывается на низкой оборачиваемости форм.

Автор в своей работе предлагает вариант уменьшения температуры и длительности изотермического прогрева, а также длительности предварительной выдержки бетонных смесей с добавками суперпластификаторов на основе поликарбоксилатных эфиров (ПКЭ), что приводит к сокращению всего цикла ТВО.

В этой связи актуальность задач, поставленных автором в настоящей диссертационной работе, не вызывает сомнений.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

Обоснованность научных положений в диссертационной работе обеспечивается использованием достоверных источников информации, применением стандартных методик лабораторных испытаний,

математического моделирования при проведении исследований и классических положений материаловедения.

Основные результаты согласуются с имеющимися литературными данными, опубликованы в ряде рецензируемых научных изданий, в журналах, индексируемых базой данной Scopus, доложены на международных и всероссийских конференциях.

Для доказательства возможности использования сокращенных низкотемпературных режимов ТВО автором проведен достаточный объем экспериментов по исследованию физико-механических свойств цементного камня, раствора и тяжелого бетона. Также выполнено положительное внедрение в производство разработанных режимов ТВО.

Таким образом, научные положения, выводы и рекомендации, представленные в диссертации, в полной мере являются обоснованными.

#### **Достоверность и новизна, полученных результатов.**

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций обеспечивается использованием стандартных методов исследования, применением современного лабораторного оборудования, достаточным объемом экспериментальных данных и обработкой их с помощью статистических методов, обеспечивающих адекватность проведенного эксперимента.

Научная новизна исследования заключается в следующих положениях:

- обоснована возможность получения ЖБИ с необходимой распалубочной прочностью при использовании сокращенных низкотемпературных режимов ТВО;
- подтверждена гипотеза об изменении процессов гидратации цементных систем с суперпластификаторами на основе поликарбоксилатных эфиров (ПКЭ), суть которой заключается в повышенном содержании не только  $C_3A$  и  $C_4AF$  в твердеющем камне на ранних сроках ТВО, но и несвязанных минералов  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  в цементных системах с ПКЭ. В результате наблюдается низкая степень гидратации пластифицированной цементной системы, что позволяет регулировать время предварительной выдержки перед ТВО.

- впервые рассмотрено положительное влияние сокращенных низкотемпературных режимов ТВО на набор прочности бетонов с суперпластификатором ПКЭ типа Sika Viscocrete 24 HE.

### **Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов.**

Соискателем исследовано структурообразование цементных систем на ранних сроках ТВО, установлен количественный состав непрореагировавших клинкерных минералов в системах без добавок, с ПКЭ, с сульфированными нафталинформальдегидами (СНФ).

Исследованиями обоснована и доказана возможность достижения высокой ранней прочности бетонов с ПКЭ после сокращенной низкотемпературной ТВО.

Получены адекватные математические модели прочности при сжатии бетонов после ТВО в зависимости от дозировки ПКЭ, температуры и продолжительности пропаривания, длительности предварительного выдерживания бетонных смесей.

Разработаны рекомендации по применению низкотемпературных режимов ТВО при изготовлении сборных ЖБИ, не противоречащие действующим нормативным документам.

Автором проведена практическая апробация результатов диссертационной работы на заводе по производству ЖБИ. Результаты исследования внедрены в учебный процесс.

### **Оценка содержания диссертации, её завершенность.**

Диссертация изложена на 209 страницах машинописного текста, содержит 96 рисунков, 40 таблиц. Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы из 251 наименования, 7 приложений.

**Во введении** соискателем обоснована актуальность выбранной темы исследования, показана степень её разработанности, сформулированы цель и задачи, отражены научная новизна работы, ее теоретическая и практическая значимость. Представлены основные положения, выносимые на защиту, приведены методология и методы исследований, представлены сведения о достоверности, а также апробации результатов проведенных исследований.

**В первой главе** проведен анализ отечественной и зарубежной литературы по проблеме высоких затрат на энергоресурсы при производстве ЖБИ, низкой оборачиваемости опалубки. Рассмотрены основные способы ускорения твердения бетонов с акцентом на технологию ТВО. Проведен анализ традиционных и современных суперпластификаторов с точки зрения их влияния на структурообразование и формирование прочности цементных систем. Автором рассмотрена возможность совершенствования режимов ТВО, в частности, уменьшения длительности и температуры пропаривания, сокращения предварительной выдержки перед ТВО с целью уменьшения энергозатрат, увеличения оборачиваемости опалубки и, как следствие, ускорения темпов сборного и сборно-монолитного домостроения и снижения себестоимости производимых ЖБИ.

**Во второй главе** представлены используемые сырьевые материалы, показана возможность их использования для исследований пластифицированных цементных паст, растворных смесей и тяжелого бетона, твердеющего в условиях ТВО. Выбраны стандартные методики согласно действующим нормам для исследования свойств цементных систем. Рассмотрена возможность планирования эксперимента с помощью математического моделирования.

**В третьей главе** исследованы физико-механические свойства и структурообразование цементных систем с суперпластификаторами двух типов – на основе ПКЭ и СНФ. Выявлены особенности формирования фазового состава гидратных новообразований в модифицированных цементных системах при различных режимах ТВО, в том числе на первые 2 часа термовлагообработки. Исследована методами сканирующей электронной микроскопии, поляризационно-интерференционной микроскопии, рентгенофазового анализа микроструктура цементного камня с добавками ПКЭ и СНФ, твердевшего при различных режимах ТВО. Сформулирована гипотеза о возможности и целесообразности применения низкотемпературных режимов ТВО при использовании суперпластификаторов нового поколения и сокращении времени предварительной выдержки бетона перед ТВО, положенную в основу исследований в рамках настоящей диссертации.

**В четвертой главе** показаны результаты экспериментальных исследований цементно-песчаных растворов с добавками

суперпластификаторов на основе ПКЭ и СНФ. Автор установил, что сокращение времени предварительной выдержки отрицательно влияет как на прочность после ТВО, так и на 7-е и 28-е сутки цементно-песчаных растворов с добавкой типа СНФ, чего не наблюдается при модифицировании растворов добавкой ПКЭ. Выявлено, что изменение прочности растворов с ПКЭ как после низкотемпературного режима ТВО, так и на поздних сроках твердения незначительное, что даёт основание судить о возможности сокращения периода предварительного выдерживания перед ТВО.

**Пятая глава** посвящена экспериментальным исследованиям прочности тяжелых бетонов с добавкой ПКЭ типа Sika Viscocrete 24 HE. Исследования подтвердили возможность снижения температуры и длительности изотермического прогрева, сокращения времени предварительной выдержки. При этом отпускная прочность ЖБИ составляет до 70 % от марочной за цикл ТВО в течение 8 часов. Выявлены оптимальные составы бетонных смесей для получения необходимой прочности после ТВО. Автором получены математические модели описания прочности бетонов после ТВО в зависимости от дозировки ПКЭ, длительности и температуры пропаривания, продолжительности предварительной выдержки.

**В шестой главе** приводятся данные о практическом применении результатов исследования. Разработанные автором сокращенные низкотемпературные режимы ТВО внедрены на предприятии ООО «Мариэкспресс» в г. Йошкар-Ола. В ходе внедрения произведены железобетонные перемычки с необходимой отпускной прочностью в течение 9 часов всего цикла ТВО, что способствует ускорению оборачиваемости опалубки.

Кроме того, автором разработаны рекомендации по использованию низкотемпературных режимов ТВО при производстве ЖБИ. В рекомендациях указаны общие положения, материалы для бетонной смеси, особенности дозирования и характеристики используемых ТВО.

**В заключении** обобщены результаты и выводы, полученные в ходе диссертационной работы, приводятся рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы исследования.

Диссертационная работа Лешканова Андрея Юрьевича представляет собой законченную научную работу, выполненную на хорошем научном уровне. Работа написана грамотным языком в доказательном стиле. По

каждой главе имеются аргументированные выводы, работа содержит достаточное количество исходных данных, иллюстрационного и графического материала.

**Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, влияние отмеченных недостатков на качество исследования.**

К достоинствам диссертации относятся актуальность выбранной темы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость. Автором грамотно и последовательно изложен материал диссертации, в которой изложены новые научные и обоснованные решения по совершенствованию технологии ТВО. Среди достоинств работы также необходимо отметить апробацию результатов исследования на реальных заводских условиях при изготовлении ЖБИ, публикацию достаточного количества статей в рецензируемых научных изданиях и в журналах, входящих в базу данных Scopus.

При ознакомлении с материалами диссертации Лешканова А.Ю. имеются следующие *вопросы и замечания*:

1) В описаниях режимов ТВО, например (0-6-2) ч, (2-6-2) ч, не представлен период подъема температуры;

2) Автором не рассчитан конкретный показатель экономии энергоресурсов при переходе на более «мягкие» режимы ТВО;

3) В качестве вяжущего материала выбран ЦЕМ I 42,5Н ООО «Горнозаводскцемент». Чем обоснован такой выбор?

4) Одним из рецептурно-технологических факторов, существенно влияющих на структурообразование и физико-механические свойства цементных систем, является фактор водоцементного отношения. Чем обусловлены различные В/Ц в рамках одного эксперимента?

5) Соискателем не выполнены экспериментальные исследования, показывающие, как будет влиять ограничение времени предварительной выдержки на морозостойкость бетонов и долговечность производимых ЖБИ?

Указанные выше вопросы и замечания не снижают общего положительного впечатления о диссертационной работе.

### **Соответствие автореферата основному содержанию диссертации.**

Автореферат в полной мере отражает основные выводы и результаты диссертационного исследования.

### **Соответствие диссертации и автореферата требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.**

Диссертация и автореферат по структуре и оформлению соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. М.: Стандартинформ. – 2012.

### **Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней» по пунктам 10, 11 и 14.**

Диссертационная работа Лешканова А.Ю. соответствует критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», в том числе:

- в соответствии с п.10 диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. В диссертации приводятся сведения о практическом использовании полученных научных результатов и рекомендаций по использованию научных выводов;

- в соответствии с п. 11 основные научные результаты исследования достаточно полно отражены в рецензируемых научных изданиях;

- в соответствии с п. 14 в диссертации содержатся ссылки на авторов и источники заимствования материалов и отдельных результатов, а также научных работ, выполненных лично соискателем и в соавторстве.

### **Заключение по диссертации.**

Диссертация Лешканова Андрея Юрьевича на соискание ученой степени кандидата технических наук является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения и разработки по совершенствованию режимов ТВО при производстве ЖБИ, имеющие существенное значение для развития страны. Положения, выносимые на

защиту, раскрыты четко и однозначно. Диссертант показал высокий уровень владения актуальными подходами и методами исследований. Таким образом, рассмотренная диссертация отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (с изменениями на 18.03.2023 г.), а ее автор Лешканов Андрей Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

**Официальный оппонент,**  
Перфилов Владимир Александрович,  
доктор технических наук,  
(специальность 05.23.05 – Строительные материалы и изделия), профессор,  
заведующий кафедрой «Нефтегазовые сооружения»  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» (ВолгГТУ)  
Адрес: 400074, Волгоград, ул. Академическая, д. 1.  
Телефон: +7(8442) 96-99-15.  
Эл. почта: vladimirperfilov@mail.ru

 В.А. Перфилов

15.05.2023 г.

Я Перфилов Владимир Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Лешканова Андрея Юрьевича, и их дальнейшую обработку.

15.05.2023 г.  В.А. Перфилов

*Подпись Перфилова В.А. удостоверено.*  
*Ученый секретарь*  
*ученого совета УАИС ВолгГТУ*  Соловьев А.В.  
15 мая 2023г.





## **ОТЗЫВ**

### **официального оппонента на диссертацию**

**Лешканова Андрея Юрьевича**

**на тему «Пластифицированные бетоны с высокой ранней прочностью, получаемые при использовании сокращенных низкотемпературных режимов тепловлажностной обработки» по специальности 2.1.5. Строительные**

**материалы и изделия**

**на соискание ученой степени кандидата технических наук.**

### **Актуальность избранной темы.**

Диссертация Лешканова Андрея Юрьевича посвящена актуальной теме, а именно разработке низкотемпературных режимов тепловлажностной обработки (ТВО) бетонов.

Среди задач приоритетного направления производителей железобетонных изделий (ЖБИ) следует отметить стремление к ускорению темпов строительства, снижения затрат на изготовление изделий, что несомненно сказывается на их конечной стоимости. Разработанные в течение последних 50 лет режимы ТВО бетонов не претерпевали значительных изменений. Необходимо подчеркнуть, что высокая температура и длительность пропаривания приводит к большим ресурсозатратам.

Другим, не менее важным направлением в области бетоноведения является модификация структуры бетоном с использованием различного рода химических добавок, среди которых широко применяются суперпластификаторы. Применение последних позволяет снизить водоцементное отношение, влиять на поровую структуру цементных систем, повысить показатели прочности, а также долговечности бетонов. Кроме того ТВО пластифицированных бетонов создает новые возможности в регулировании режимов пропаривания, в том числе в сторону ограничения как температуры, так и длительности прогрева.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

Результаты исследований не противоречат данным других авторов и согласуются с основными научными представлениями в области строительного материаловедения, дополняя и развивая ее.

Научные положения, выводы и рекомендации, представленные в диссертационной работе, в полной мере аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

### **Достоверность и новизна, полученных результатов.**

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций обеспечивается применением в исследованиях научно обоснованных методик, использованием современного научно-исследовательского оборудования.

Научная новизна исследования заключается в возможности получения высокой ранней прочности бетонов с добавками поликарбоксилатных эфиров (ПКЭ) после низкотемпературных режимов ТВО. Автор научно обосновал, что добавка ПКЭ блокирует минералы  $C_3A$  и  $C_4AF$  на начальном этапе ТВО, в связи с чем минерал  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  в цементных системах с ПКЭ обнаруживается вдвое большем количестве в сравнении с системой с добавкой сульфированных нафталинформальдегидов (СНФ). Впервые исследовано положительное влияние низкотемпературных режимов ТВО на формирование ранней прочности бетонов с добавкой ПКЭ Sika Viscocrete 24 HE и рассмотрена возможность сокращения периода предварительной выдержки перед ТВО.

### **Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов.**

Автором установлена возможность получения бетонов с высокой ранней прочностью при добавлении в бетонные смеси ПКЭ после низкотемпературных режимов ТВО, использование которых на заводских условиях позволит значительно увеличить оборачиваемость форм при изготовлении ЖБИ, сократит ресурсо- и энергозатраты без ухудшения структуры и свойств цементных бетонов.

Получены математические модели описания величины предела прочности при сжатии бетонов, получаемых при разработанных сокращенных низкотемпературных режимах ТВО, в зависимости от 4-х

переменных факторов: от дозировки ПКЭ в бетонные смеси, от времени предварительной выдержки, температуры и длительности пропаривания.

Разработаны рекомендации по применению низкотемпературных режимов ТВО при изготовлении сборных ЖБИ.

Результаты диссертационной работы апробированы и внедрены на производстве ЖБИ согласно разработанным рекомендациям. Результаты исследования используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «ПГТУ» (г. Йошкар-Ола) при подготовке бакалавров и магистров направлений 08.03.01 и 08.04.01 «Строительство» в дисциплинах «Строительные материалы» и «Долговечность строительных материалов и конструкций».

### **Оценка содержания диссертации, её завершенность.**

На отзыв представлена диссертация, изложенная на 209 страницах машинописного текста, содержит 96 рисунков, 40 таблиц. Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы из 251 наименования, 7 приложений.

Во введении обоснованы актуальность и дан анализ научной разработанности темы исследования, приведены методология и методы исследований, определены его цель и задачи, сформулирована научная новизна работы, ее теоретическая и практическая значимость, изложены положения, выносимые на защиту, приведены сведения о достоверности и об апробации результатов исследования.

В первой главе автором выполнен анализ состояния вопроса и степени изученности проблемы ТВО бетонов с добавкой суперпластификаторов. Выполненный обзор работ отечественных и зарубежных исследователей позволил определить возможность совершенствования режимов ТВО бетонов при их модифицировании добавкой ПКЭ.

Во второй главе представлены используемые материалы, оборудование и методы исследования. Приводятся показатели сырьевых компонентов для цементных систем, условия проведения экспериментальных исследований. Рассмотрена возможность математического планирования эксперимента и статистической обработки полученных данных.

В третьей главе исследовано структурообразование цементных систем, модифицированных суперпластификаторами на основе ПКЭ и СНФ, а также сроки схватывания, прочность, плотность и пористость цементного камня, твердеющего при вариативных условиях. Представлены результаты сканирующей электронной микроскопии и рентгенофазового анализа. Сформулирована гипотеза об изменении кинетики процессов гидратации цементных паст на ранних сроках ТВО при добавлении ПКЭ.

В четвертой главе показаны экспериментальные исследования цементных песчаных растворов, модифицированных суперпластификаторами на основе ПКЭ и СНФ. Установлено, что характер изменения прочности как после сокращенных низкотемпературных режимов ТВО (за 8-10 часов), так и на поздних сроках (7-28 суток) у растворов с ПКЭ незначительный при отказе от 2-часового предварительного выдерживания, чего не наблюдается у растворов с СНФ.

В пятой главе представлены экспериментальные исследования прочности цементных бетонов с ПКЭ, подтвердившие возможность получения ЖБИ с высокой отпускной прочностью при использовании разработанного низкотемпературного режима ТВО (весь цикл в течение 8 часов), что способно увеличить оборачиваемость опалубки, сократить температуру и длительность прогрева и, как следствие, снизить себестоимость производимых изделий.

Проведенный автором анализ математических моделей ранней прочности бетонов, модифицированных ПКЭ, позволил сделать вывод о возможности сокращения длительности предварительной выдержки бетона перед ТВО вплоть до отказа от него.

В шестой главе показаны результаты внедрения разработанных режимов ТВО на предприятии ЖБИ ООО «Мариэкспресс» (г. Йошкар-Ола) при изготовлении железобетонных перемычек брускового типа 2ПБ 22-3П. Весь цикл изготовления изделий составил 10 часов, за который получены железобетонные перемычки отпускной прочностью класса В15 при температуре пропаривания 60 °С. Разработаны рекомендации по применению низкотемпературных режимов ТВО при производстве ЖБИ.

В заключении представлены основные результаты, отражающие итоги выполненного исследования, приводятся рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы исследования.

**Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, влияние отмеченных недостатков на качество исследования.**

К достоинствам диссертационного исследования следует отнести актуальность темы, научную новизну, теоретическую и практическую значимость. Также к достоинствам работы можно отнести эффективное использование отечественного и зарубежного опыта в исследовании проблематики по теме работы, высокую степень детализации математических моделей, использование современного оборудования при выполнении экспериментов. Автором грамотно и последовательно изложен материал диссертации.

По содержанию работы следует отметить следующие замечания:

1) автором не проведены исследования долговечности бетонов, твердеющих в условиях разработанных низкотемпературных режимов ТВО;

2) требует пояснение, почему выбран суперпластификатор именно линейки «Sika» при наличии на строительном рынке широкого спектра добавок других производителей, в том числе отечественных;

3) из текста диссертации трудно оценить технико-экономический эффект от применения предлагаемого режима ТВО с сокращенной длительностью и температурой пропаривания;

4) почему в процессе математического моделирования прочности бетона в зависимости от содержания ПКЭ не учитывался диапазон варьирования с нулевым содержанием пластифицирующей добавки? Адекватной ли будет модель в таком случае?

Отмеченные недостатки не снижают научную ценность и значимость результатов, а замечания по большей части представляют собой рекомендации автору к дальнейшим исследованиям по данной теме.

**Соответствие автореферата основному содержанию диссертации.**  
Содержание автореферата диссертации соответствует содержанию

диссертационной работы, включает общую характеристику работы, содержит краткое изложение глав и полученных результатов исследования.

### **Соответствие диссертации и автореферата требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.**

Диссертация и автореферат полностью соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления». М.: Стандартинформ. – 2012.

### **Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней» по пунктам 10, 11 и 14.**

В соответствии с п.10 Положения о присуждении учёных степеней диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. Результаты исследования уже внедрены на производстве ЖБИ, используются в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров направлений 08.03.01 и 08.04.01 «Строительство». Предложенные соискателем решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

В соответствии с п. 11 Положения о присуждении учёных степеней результаты исследования достаточно полно представлены в 13 работах, опубликованных в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, в 1 патенте РФ на изобретение.

В соответствии с п. 14 Положения о присуждении учёных степеней в диссертации соискатель ученой степени ссылается на авторов и источники заимствования материалов или отдельных результатов.

### **Заключение по диссертации.**

Диссертационная работа «Пластифицированные бетоны с высокой ранней прочностью, получаемые при использовании сокращенных низкотемпературных режимов тепловлажностной обработки» Лешканова

Андрея Юрьевича является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, подготовленной на актуальную тему, содержащей результаты, выводы и рекомендации, которые отражают новые научно обоснованные технические и технологические решения, имеющие важное практическое значение для развития строительной отрасли и страны в целом, что соответствует критериям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Лешканов Андрей Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

**Официальный оппонент,**

Бондарев Борис Александрович, доктор технических наук, (специальность 05.21.01 – Технология и машины лесного хозяйства и лесозаготовок, 05.21.05 – Технология и оборудование деревообрабатывающих производств, древесиноведение, профессор, профессор кафедры «Строительное материаловедение и дорожные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Липецкий государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ЛГТУ»).

Адрес: 398055, г. Липецк, ул. Московская, д. 30.

Телефон: +7(920) 509-00-02

Эл. почта: gidkov\_vova\_1999@mail.ru

18.05.2023 г.



Б.А. Бондарев

Я Бондарев Борис Александрович даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Лешканова Андрея Юрьевича, и их дальнейшую обработку.

18.05.2023 г.

Б.А. Бондарев

