

## УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной деятельности,  
научно-технической деятельности  
ФГБОУ ВО «Национальный  
исследовательский  
Московский государственный  
строительный  
университет» (НИУ МГСУ),  
доктор технических наук

/А.З. Тер-Мартirosян/

» 09 апреля 2022 г.

## ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ) на диссертацию **Цыганковой Марии Анатольевны** на тему «**Технология устройства ленточно-оболочечных фундаментов мелкого заложения**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.7. Технология и организация строительства

### **Актуальность темы диссертационной работы.**

Диссертационная работа Цыганковой Марии Анатольевны посвящена одной из актуальных проблем современной строительной отрасли – развитию инновационных строительных технологий, которое заключается в решении актуальной задачи по разработке эффективной технологии устройства ленточно-оболочечных фундаментов мелкого заложения и исследованию влияния различных факторов на эффективность работы, трудоемкость производства работ и качество устройства фундаментов данного типа. Целью диссертационной работы является проведение исследований, направленных на совершенствование технологии устройства ленточно-оболочечных фундаментов мелкого заложения, обеспечивающих контролируемое включение в работу подоболочечного массива фундамента; снижающих трудоемкость производства земляных работ при возведении выпуклого вверх грунтового

основания, повышающих качество поверхности подбололочного массива и технологичность устройства ленточно-оболочечных фундаментов.

В рамках диссертационной работы предложена технология устройства ленточно-оболочечных фундаментов, позволяющая осуществлять контролируемое включение в работу подбололочного массива грунта за счет применения демпфирующей прокладки из пенополистирола, располагаемой под опорными железобетонными контурами. Руководствуясь приведенными в работе зависимостями толщины демпфирующей прокладки при различных геометрических параметрах фундамента от деформационных характеристик грунта подбололочного массива, открывается возможность контролируемой осадки опорных контуров на величину, равную толщине прокладки, вследствие чего производится натяжение арматуры железобетонной оболочки, устроенной в пролетной части фундамента и, как следствие, вовлечение в работу грунта под железобетонной оболочкой, при этом ленточные опорные несущие фундаменты и пролетная часть работают совместно, преобразуясь в сплошную плиту с переменной изгибной жесткостью.

А так же, Цыганковой М.А. предложена технология, позволяющая снижать трудоемкость производства земляных работ и повышать качество поверхности подбололочного массива грунта за счет применения нового режущего оборудования. Руководствуясь приведенными в работе исследованиями силы сопротивления грунта резанию при использовании нового режущего оборудования, открывается алгоритм определения норм затрат труда при производстве земляных работ, связанных с формированием выпуклого вверх цилиндрического грунтового целика положительной Гауссовой кривизны.

**Научная новизна** полученных результатов диссертации заключается в следующем:

В диссертационном исследовании автором произведен глубокий анализ различных конструктивно-технологических решений ленточно-оболочечных фундаментов с выпуклой вверх оболочкой в пролетной части фундамента. Вследствие чего, автором выявлены основные факторы, влияющие на качество, технологичность, трудоемкость и продолжительность производства работ. На основе изучения и анализа оставлена классификация ленточно-оболочечных фундаментов по основным признакам. Данная классификация отвечает требованиям выбора конструктивного решения фундаментов с криволинейной формой контактной поверхности, согласно которой можно проанализировать материальные и трудовые затраты, связанные с возведением конструкций данного типа фундамента, а так же оценить и выбрать экономичный вариант устройства фундаментов с криволинейной формой контактной поверхности. На

основе анализа недостатков существующих технологий устройства ленточно-оболочечных фундаментов автором правильно сформулирована основная научная гипотеза, цели и задачи диссертационного исследования.

В ходе проведения исследований параметров демпфирующей прокладки, необходимой для реализации контролируемого включения в работу подоболочечного массива ЛОФ, автором выявлена зависимость толщины прокладки, от переменных факторов, а именно механических характеристик грунта подоболочечного массива и геометрических параметров фундамента. Что позволило определить область применения демпфирующих прокладок, таким образом, чтобы не происходил «отрыв» и смещение железобетонной оболочки от ленточного опорного контура.

Так же диссертантом выявлена зависимость технологических параметров режущего оборудования, влияющих на материалоемкость конструкции, от заданных проектом условий, при которых высота подъема стрелы оборудования должна быть в пределах  $1/5 - 1/12$  от ширины грунтового целика. Выведен средний коэффициент кр.о., позволяющий определять длину дуги режущего оборудования в зависимости от ширины грунтового целика, выведена формула по определению длины дуги режущего оборудования с учетом коэффициента кр.о.

Выявлена зависимость силы сопротивления грунта резанию новым режущим оборудованием, влияющая на трудоемкость производства работ, от геометрических параметров и механических характеристик грунта подоболочечного массива. На основании чего автором предложены рекомендации по выбору марки и характеристик лебедочного оборудования, применяемого для перемещения режущего оборудования вдоль грунтового целика. Опираясь на полученные результаты исследования соискателем детально рассмотрен процесс выполнения технологических операций при производстве резания грунта новым оборудованием, проведены расчеты по определению норм затрат труда при различных условиях резания, выявлены зависимости норм затрат труда от ширины и длины резания.

Автором практически подтверждены технологические параметры резания грунта новым оборудованием, на основании чего разработан технологический регламент по производству цилиндрической выпуклой вверх поверхности грунтового целика, доказана технико-экономическая эффективность предлагаемых решений, установлено, что при формировании криволинейной поверхности грунтового целика режущим оборудованием по сравнению с ручной разработкой трудоемкость снижается в 4,7 раз по сравнению с ручным формированием криволинейной поверхности подоболочечного массива грунта.

**Степень обоснованности и достоверности научных положений,**

## **выводов и рекомендаций.**

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций обеспечивается современными стандартами и методиками, применявшимися в рамках выполнения диссертационной работы, обеспечивающими достаточную точность полученных результатов, апробацией и практическим внедрением результатов исследований. Экспериментальные работы, включая натурный эксперимент, проводились с фото и видео фиксацией, на основании которых впоследствии был разработан технологический регламент.

Достоверность результатов исследований подтверждается использованием метода математического планирования экспериментов, выполнением статистической обработки полученных данных и установлением аналитических зависимостей для расчета параметров строительного процесса, в том числе полученными патентами РФ на изобретение.

Кроме того, основные положения и результаты диссертации докладывались и получили одобрение на всероссийских и международных конференциях. Результаты исследования реализованы в учебном процессе в Тюменском индустриальном университете при чтении курса лекций по дисциплинам «Технологические процессы в строительстве», «Инновационные технологии строительных работ», «Организационно-технологическое обеспечение качества. Сдача приемка» для бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство»; при выполнении выпускных квалификационных работ; при строительстве ленточно-оболочечных фундаментов в ЖК «Акварель», ГП-1.1, ГП-1.2 по адресу ул. Таврическая, г.Тюмень.

**Значимость полученных автором диссертации результатов для развития строительной науки** определяется возможностью применения положений диссертации при строительстве экономичных ленточно-оболочечных фундаментов мелкого заложения, а также вкладом автора в развитие научного задела технологии строительства в данной предметной области.

Методические положения диссертации в дальнейшем могут быть применены в практической деятельности строительных организаций в целях интенсификации строительства фундаментов данного типа, обеспечивающих сокращение продолжительности выполнения наиболее трудоемких технологических операций, повышение производительности труда, улучшение качества выполняемых строительного-монтажных работ.

Положения, вынесенные на защиту, апробированы и воплощены в предварительной работе: тематические публикации автора размещены в 21 печатной работе, в том числе в 5 изданиях, рекомендуемых ВАК, 1 публикация, индексируемая международной системой цитирования Scopus, 2 патента на

изобретение.

**Практическая значимость работы** заключается в том, что полученные результаты исследования позволяют повышать эффективность работы ленточно-оболочечных фундаментов, обеспечивая контролируемое включение в работу пролетной части фундамента, за счет обжатия демпфирующей прокладки под опорными контурами, так же результаты исследования позволяют сокращать трудоемкость земляных работ при формировании криволинейного грунтового основания под железобетонную оболочку за счет применения нового режущего оборудования. Что в целом позволяет повысить качество разработки проектной документации и расширить область применения ленточно-оболочечных фундаментов.

Результаты работы прошли производственную проверку, что подтверждается справкой о внедрении результатов исследования в ООО «Геофонд+», г. Тюмень.

Результаты диссертационной работы защищены патентами на изобретение, практический результат которых состоит в контролируемом включении в работу подоболочечного массива фундамента за счет устройства демпфирующей прокладки под ленточными опорными контурами. Разработан новый способ устройства ленточно-оболочечного фундамента, обеспечивающий контролируемое включение в работу подоболочечного массива грунта. Предложена конструкция режущего оборудования, практический результат которой состоит в сокращении трудоемкости производства земляных работ, повышении качества поверхности грунтового целика и технологичности устройства ленточно-оболочечных фундаментов. Разработан новый способ формирования криволинейной поверхности подоболочечного массива грунта, повышающий качество поверхности подоболочечного массива, обеспечивающий снижение трудоемкости проведения работ, в сравнении с известным способом формирования грунтового целика, среднем на 70%. Определена область рационального применения предлагаемой технологии, сформулированы конкретные предложения по более широкому ее применению при строительстве зданий.

Особую ценность для практики представляет разработанный автором и представленный в приложении к диссертации «Технологический регламент по производству цилиндрической выпуклой вверх поверхности грунтового целика».

**Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации.**

Научные результаты и выводы, полученные в диссертации, могут служить научными основами для дальнейших исследований с целью разработки

методологии в области обеспечения организационно-технологической надежности строительства ленточно-оболочечных фундаментов. В частности, целесообразно продолжить работу по направлениям:

- исследования работы осесимметричных фундаментов-оболочек и бинарных фундаментов-оболочек с демпфирующей прокладкой на грунтовом основании;

- проведение экспериментально-теоретического расчета по определению осадки ленточно-оболочечных фундаментов мелкого заложения с учетом предварительного включения в работу оболочки фундамента за счет обжатия демпфирующей прокладки;

- сопоставления расчетных и экспериментальных данных по прогнозу осадки крупномасштабной модели ленточно-оболочечного фундамента с применением демпфирующей прокладки под опорными контурами;

- проведение экспериментальных исследований процесса резания грунтов новым оборудованием при различных грунтовых условиях и различных параметрах резания.

Следует углублять и детализировать усовершенствованную технологию при реализации в конкретных условиях строительства, т.к. она представляет интерес для развития строительной отрасли в целом.

**7. Структура и содержание работы.** Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объем диссертации составляет 169 страниц, включает 94 рисунка и фотографии, 37 таблиц, список литературы из 153 источников, 7 приложений.

Таким образом, тема диссертационной работы детально исследована в рамках постановки и реализации задач, включает в себя достаточный объем табличного и иллюстративного материала, отражает инновационные подходы, влияющие на результативность данной предметной области.

Вместе с тем, в отношении диссертации **имеются следующие вопросы и замечания:**

1. В «Оглавлении» и в тексте диссертации представлен п. 1.2.3 «Практика строительства объектов с ленточно-оболочечными фундаментами в Тюменской области» соответственно логично предположить, что проблематика и выводы по Главе 1, а соответственно, и разработанные автором результаты исследования относятся также только к данному региону. Насколько целесообразно применение разработанной технологии в других регионах.

2. В диссертационной работе не освещены вопросы устройства гидроизоляции подземного контура сооружения, отсюда возникает сомнение, возможно ли устройство качественной гидроизоляции такого вида фундамента,

что резко ограничивает область применения ленточно-оболочечных фундаментов.

3. В выводах по главе 2 отсутствуют конкретные рекомендации по режимам технологического процесса в виде, например, таблицы, включающей тип грунта подоболочечного массива, ширину и высоту опорного контура, пролет железобетонной оболочки, толщину демпфирующей прокладки.

4. Относительно разработанного автором режущего оборудования в диссертации и автореферате недостаточно представлено «обоснование их технологических возможностей и областей рационального применения», согласно п.5. требований паспорта научной специальности ВАК 2.1.7. Технология и организация строительства, процитированным на стр. 9 диссертации и стр. 7 автореферата.

5. Автор представил материал по разработке нормы времени режущего оборудования при срезке грунтового основания по криволинейному очертанию грунтового профиля, но при этом не был проведен хронометраж, что является обязательным при разработке норм.

Однако указанные замечания не снижают высокого профессионального уровня представленной диссертационной работы. Автор продемонстрировал широту и глубину знаний по изучаемой многоаспектной проблеме, умение оперировать научным инструментарием для построения логики доказательств выдвигаемых научных гипотез. Диссертация, несомненно, имеет ряд новых теоретических результатов и практическую значимость.

### **Заключение**

Диссертация Цыганковой М. А. «Технология устройства ленточно-оболочечных фундаментов мелкого заложения» является законченной научно-квалификационной работой, в которой автором исследования решена важная научно-практическая задача по совершенствованию технологии устройства ленточно-оболочечных фундаментов мелкого заложения, имеющая существенное значение для развития строительной отрасли. Глубокий и всесторонний анализ, математические выкладки, которые, в конечном счете, ведут к конкретным практическим результатам, готовым к внедрению в производственные процессы, составляют неоспоримые достоинства проведенной работы.

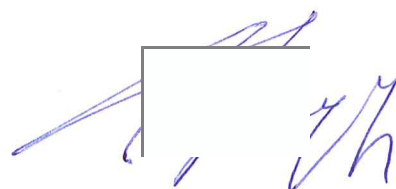
Текст диссертации Цыганковой М. А. соответствует критериям целостности и логической взаимосвязи, содержит все необходимые ссылки на авторов и источники заимствования материалов и отдельных исследований других авторов. Автореферат и опубликованные труды полностью отображают основные положения, выводы и результаты проведенного исследования.

По содержанию, объему и научной новизне диссертация соответствует критериям, установленным в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденном Постановлением Правительства Российской

Федерации от 24 сентября 2013 № 842, и соответствует паспорту научной специальности 2.1.7. (05.23.08) Технология и организация строительства. Автор диссертации Цыганкова М. А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв на диссертацию и автореферат рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «Технологии и организация строительного производства» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), протокол заседания кафедры № 15 от «29» марта 2022 г. Присутствовали: 38 человек; проголосовали «за» – 38, «против» – 0, «воздержались» – 0.

Заведующий кафедрой «Технологии и организация строительного производства» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», доктор технических наук, профессор



А. А. Лapidус

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»

Адрес 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, корп. УЛК

Телефон: +7 (495) 287-49-14\*3136

E-mail: LapidusAA@gic.mgsu.ru

ПОДПИСЬ  
*А. А. Лapidус*  
ЗАВЕРЯЮ  
Начальник УРП



*О.И. Перевезенцева*