

Отзыв

на автореферат диссертации Николаева Петра Владимировича на тему
«Обоснование параметров технологии замораживания грунтов с
использованием твердого диоксида углерода в подземном строительстве»
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальностям 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая и
строительная)» и 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород,
рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Строительство подземных сооружений в сложных гидрогеологических условиях городской среды требует применения специальных способов строительства. Одним из них является замораживание грунтов, в тоже время данный способ является дорогостоящим. Возможным решением задачи снижения стоимости замораживания является применение способа с использованием твердого диоксида углерода. Однако в связи с недостаточной обоснованностью, он практически не применяется в настоящее время. В этой связи диссертационная работа Николаева П.В., ставящая целью обоснование параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода, является актуальной. При этом обеспечиваются такие показатели технологии, как сокращение времени замораживания, ресурсосбережение и снижение стоимости замораживания малых объемов грунта при строительстве городских подземных сооружений

Выполненный автором анализ процесса теплообмена в замораживающей колонке позволил установить зависимость коэффициента теплоотдачи от ее стенки к твердому диоксиду углерода, как функцию от теплового потока и глубины. Это позволило определить диапазон и характер изменения удельного и часового расхода твердого диоксида углерода в процессе роста ледогрунтового ограждения. Проведенные исследования позволили разработать методические рекомендации по проектированию процесса замораживания, которые были приняты одной из проектных организаций к применению.

В работе обоснованы параметры комбинированного способа замораживания. Разработана методика по определению параметров испарителя для охлаждения жидкого хладоносителя твердым диоксидом углерода.

Одним из достоинств работы является разработка нескольких принципиально новых технологических схем замораживания:

- схема, в которой замораживающие колонки, заполненные твердым диоксидом углерода, объединяются в группы для обеспечения перетекания газа из одной в другую;
- вариант комбинированного способа замораживания, в котором испаритель включается в рассольную сеть совместно с замораживающей станцией.

Предложено несколько новых конструкций испарителей.

В качестве пожелания стоит отметить, что автору следует продолжить исследования направленные на совершенствование комбинированного способа замораживания и довести данный способ до промышленного внедрения.

В целом, судя по материалам автореферата, представленная работа отличается четкостью поставленной задачи, логической взаимосвязью отдельных составляющих проведенного исследования, научной и практической значимостью полученных результатов. Достоверность основных научных положений, выводов и рекомендаций диссертации сомнений не вызывает. Результаты работы нашли свое отражение в 6 публикациях в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Диссертационная работа является актуальной для городского подземного строительства, соответствует паспортам специальностей 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» и 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика» и требованиям ВАК РФ. Её автор, Николаев Петр Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Заместитель руководителя исполнительной дирекции
Тоннельной ассоциации России, доктор технических наук

  Мазеин С.В.

Контактная информация:
Мазеин Сергей Валерьевич
107078, Россия, Москва,
Ул. Новорязанская 16/11, оф. 80
Тел. (499) 267 3514
Mazein@rus-tar.ru

Общество с ограниченной ответственностью
"Научно-инженерный центр
Тоннельной ассоциации"
(ООО "НИЦ Тоннельной ассоциации")



Limited Liability Company
"Research and Engineering Center
Tunnel Association"
Ltd ("SIC Tunnel Association")

129344, г.Москва, ул. Енисейская, д. 7, стр. 4, комн. 10
Тел: (495)656-65-47
Факс: (495)656-65-48
e-mail: nizta@inbox.ru



129344, Moscow, Eniseyskaya str., 7, build 4, room. 10
Tel: (495)656-65-47
Fax: (495)656-65-48
e-mail: nizta@inbox.ru

№ 093.3-2011-7716691200-П-087

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Николаева Петра Владимировича на тему «Обоснование параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода в подземном строительстве» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» и 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Способ замораживания грунтов применяется в подземном строительстве повсеместно. Однако, как показали исследования, при уменьшении объема замораживаемого грунта удельная стоимость замораживания резко возрастает. При замораживании малых объемов грунта (до 300–400 м³) автором диссертационного исследования предлагается использовать способ замораживания твердым диоксидом углерода, который позволяет не только снизить стоимость производства работ, но и обеспечить ресурсосбережение, сократить срок активного замораживания. Данный способ известен более тридцати лет, однако, до настоящего времени, широкого распространения не получил. Проведенный в работе анализ показал, что причиной этому является недостаточная обоснованность параметров технологии. Это обстоятельство, наряду с эффективностью метода, определяет бесспорную актуальность диссертационной работы для подземного строительства.

В диссертации решены несколько задач, наиболее важными из которых являются: исследование процесса теплопередачи от твердого диоксида углерода к стенке замораживающей колонки; разработка методики определения параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода, загружаемого в замораживающую колонку.

Важным научным результатом работы является установление зависимости для определения коэффициента теплоотдачи в замораживающей колонке заполненной твердым диоксидом углерода, которая учитывает глубину замораживания.

Основным практическим результатом проведенного исследования является разработка Рекомендаций по проектированию и производству работ по искусственному замораживанию грунтов с использованием твердого диоксида углерода.

Автореферат диссертации написан понятным техническим языком и отражает основные результаты выполненной работы.

По работе следует сделать следующее замечание:

целью диссертационной работы является обоснование параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода, обеспечивающих уменьшение сроков замораживания, ресурсосбережение и снижение стоимости замораживания малых объемов грунта при строительстве городских подземных сооружений в сложных горно-геологических условиях. Однако, замораживание малых объемов грунта иногда имеет место как в шахтном строительстве, так и при сооружении тоннелей различного назначения в горной местности, например, в зонах тектонических нарушений. Автору следовало уделить больше внимания этому вопросу, что позволило бы расширить область применения результатов диссертационной работы.

В целом, судя по автореферату, диссертационная работа «Обоснование параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода в подземном строительстве» удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Николаев Петр Владимирович заслуживает присуждения ему искомой ученой степени кандидата технических наук по специальностям 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» и 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Научный руководитель

ООО "НИЦ Тоннельной ассоциации",

д.т.н., профессор,

заслуженный строитель РФ



В.Е. Меркин
22.08.2016

В.Е. Меркин

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Николаева Петра Владимировича на тему «Обоснование параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода в подземном строительстве» (Специальности: 25.00.22 «Геотехнология (открытая, подземная и строительная»); 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород....»).

В условиях городского подземного строительства часто применяется искусственная стабилизация неустойчивых грунтов, в т.ч. их замораживание. В большинстве случаев для этих процессов применяется в качестве жидкого хладагента (рассола) жидкий азот. Известно, что технология замораживания грунтов на основе применения рассолов значительно усложняет и удорожает горностроительные работы.

Альтернативой для рассольных методов замораживания неустойчивых грунтов является, как показали ранее выполненные исследования, безрассольный метод замораживания, в т.ч. на основе твердого диоксида углерода.

Безрассольные способы искусственного замораживания грунтов нашли достаточно широкое применение в городском подземном строительстве при необходимости замораживания грунтов, которые не могут быть заморожены при помощи традиционного рассольного способа замораживания.

Опытное внедрение хладагента на основе твердого диоксида углерода на ряде объектов показало, что он обладает рядом достоинств по сравнению как с замораживанием жидким азотом (меньший удельный расход хладагента, большая безопасность и простота работ), так и с рассольным замораживанием (значительное сокращение периода активного замораживания). В тоже время, практика его применения ограничена.

Анализ опыта промышленного внедрения и литературных источников, выполненный в диссертационной работе, показал, что причиной этому является недостаточная обоснованность технологических режимов процесса замораживания. Невозможность точно предсказывать процесс образования ледопородного ограждения в изменяющихся гидрогеологических условиях не позволяет инженерам и проектировщикам широко использовать данный способ. Таким образом, тема и цель диссертационной работы являются актуальными.

Судя по тексту автореферата, сформированная в работе научная задача была решена. Диссертантом использовались различные методы исследований, среди которых необходимо выделить методы компьютерного моделирования и лабораторных экспериментальных исследований. Данный

комплексный подход к решению поставленной задачи является достоинством выполненной диссертантом работы и обеспечивает обоснованность и достоверность полученных результатов.

Работа обладает научной и практической значимостью. Так впервые произведен анализ процесса теплообмена в замораживающей колонке, заполненной твердым диоксидом углерода. Сформированы основные принципы проектирования испарителя для комбинированного способа замораживания.

По результатам исследований разработаны «Рекомендации по проектированию и производству работ по искусственному замораживанию грунтов с использованием твердого диоксида углерода». Рекомендации были применены проектной организацией.

Замечаний по автореферату диссертации нет.

В целом, по содержанию автореферата, можно сделать вывод, что диссертационная работа «Обоснование параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода в подземном строительстве» является законченной квалификационной работой и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Диссертант Николаев Петр Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» и 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Рецензент, доктор технических наук, профессор, Заслуженный изобретатель Российской Федерации

Кононов Виктор Михайлович

Место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет (МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)».

Должность: профессор кафедры «Техника и технология горного и нефтегазового производства».

Контакты: mgou-ttngp@mail.ru ; тел. 8-495-683-99-31

Подпись рецензента Кононова Виктора Михайловича заверяю.

Главный ученый секретарь д.т.н., профессор

И.И.Колтунов





**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
(АО «Мосинжпроект»)**

Юридический адрес: Сверчков пер., д. 4/1, Москва, 101990; фактический адрес: пр. Завода Серп и Молот, д.10, Москва, 111250
Телефон: (495) 225-19-40; Факс: (495) 623-20-14; info@mosinzhprouekt.ru; http://www.mosinzhprouekt.ru,
ОГРН 1107746614436

от _____	№ _____
на № _____	от _____

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Николаева Петра Владимировича на тему
«Обоснование параметров технологии замораживания грунтов с использованием
твердого диоксида углерода в подземном строительстве»

Диссертация Николаева П.В. посвящена актуальной в настоящее время проблеме повышения эффективности строительства городских подземных сооружений в сложных гидрогеологических условиях. Одним из путей решения данной проблемы, является широкое внедрение безрассольных способов замораживания грунтов, в частности способа с использованием твердого диоксида углерода («сухого льда»), который позволяет снизить стоимость производства работ, обеспечить ресурсосбережение и сократить время строительства. Однако, как показано в работе Николаева П.В., к настоящему моменту данный способ обоснован недостаточно. На основании этого целью выполненной работы являлось обоснование параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода в подземном строительстве.

В диссертационной работе автором решены следующие задачи:

- проведен анализ теоретических и экспериментальных исследований, направленных на разработку технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода; выполнена систематизация и оценка существующего опыта промышленного внедрения;
- исследованы процессы теплопередачи от твердого диоксида углерода к стенке замораживающей колонки, к змеевику испарителя и незамерзающей жидкости;
- обоснованы новые технологические схемы замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода и конструкции испарителей для комбинированного способа замораживания;
- обоснованы методики определения параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода, загружаемого в замораживающую колонку, и методики определения параметров испарителя для

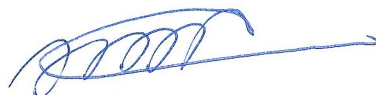
охлаждения хладоносителя твердым диоксидом углерода при использовании комбинированной технологии замораживания грунтов.

В качестве замечания необходимо отметить, что в автореферате недостаточно полно изложена технология производства работ, а именно не указываются средства и способы загрузки твердого диоксида углерода в замораживающие колонки и испаритель, а также требования к местам его хранения на строительной площадке и способам транспортировки.

Указанное замечание не снижает общей научной и практической ценности работы и не влияет на её общую положительную оценку.

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует критериям Положения о присуждении ученых степеней, а его автор Николаев Петр Владимирович заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальностям 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» и 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Руководитель строительства
дирекции метро-2, к.т.н.



Никитушкин Р.А.

Контактные данные:
nikitushkinra@mosinzhproekt.ru
8(968)-965-85-57

*Виктор Николаевич
Зам. руководителя
метро-2*

Никитушкин Р.А.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Николаева Петра Владимировича на тему «Обоснование параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода в подземном строительстве» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» и 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

В настоящее время в городском подземном строительстве применяется в подавляющем большинстве случаев рассольный способ замораживания, который обладает рядом недостатков: недостаточно низкая температура хладоносителя, длительный подготовительный период, высокая удельная стоимость при замораживании малых объемов грунта. Данных недостатков лишён способ замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода. Таким образом, идеей работы является замена существующего рассольного способа замораживания на безрассольный способ с использованием твердого диоксида углерода, что позволит добиться сокращения времени замораживания, ресурсосбережения и снижения стоимости производства работ. Однако, как доказывает автор работы, к настоящему моменту параметры безрассольного способа замораживания не обоснованы в достаточной степени, что не позволяет широко применять его в практике городского подземного строительства. Таким образом, данная диссертационная работа, несомненно, является актуальной.

Автором выполнен значительный объем аналитических исследований с широким использованием математического аппарата, компьютерного моделирования, а также две серии лабораторных экспериментов. Обоснованность и достоверность проведенных исследований сомнений не вызывает.

Основными научными результатами работы являются установления зависимостей для определения коэффициента теплоотдачи в замораживающей колонке заполненной твердым диоксидом углерода, а также для определения параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода (как для способа с загрузкой твердого диоксида углерода непосредственно в замораживающие колонки, так и для комбинированного способа замораживания с использованием испарителя).

Основным практическим результатом работы является разработка Рекомендаций по проектированию и производству работ по искусственному

замораживанию грунтов с использованием твердого диоксида углерода, которые были приняты к применению одной из проектных организаций.

По автореферату имеются следующие замечания:

- 1) Не указана область применения данной технологии и требуемые для нее инженерно-геологические условия.
- 2) При исследовании параметров по искусственному замораживанию грунтов учитывалось лишь два значения весовой влажности 10 % и 20 %, что не соответствует реальным грунтовым массивам, имеющим значительно больший диапазон значений влажности.

В целом диссертационная работа «Обоснование параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода в подземном строительстве» удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Николаев Петр Владимирович заслуживает присуждения ему искомой ученой степени кандидата технических наук по специальностям 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» и 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»



(Хлопцов В.Г.)

Хлопцов Валерий Геннадьевич, к.т.н.

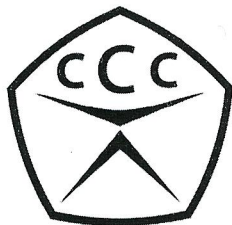
Генеральный директор

Общество с ограниченной ответственностью «Газпром геотехнологии»

Почтовый адрес: 123290, 1-ая Магистральная д.11/2

e-mail: v.khloptsov@gazpromgeotech.ru

телефон: 8 499 940 0268

**ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Николаева Петра Владимировича на тему
«Обоснование параметров технологии замораживания грунтов с использованием
твёрдого диоксида углерода в подземном строительстве» представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальностям 25.00.22 «Геотехнология
(подземная, открытая и строительная)» и 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных
пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Строительство подземных сооружений в сложных гидрогеологических условиях в условиях города требует особо тщательного выбора специального способа проходки. Работы должны быть выполнены в кратчайшие сроки, чтобы свести к минимуму возможные неудобства для жителей города. При этом необходимо обеспечить безопасность производства работ, и исключить их влияние на здания и сооружения, зачастую, непосредственно примыкающие к зоне производства работ.

Широкое распространение получил способ искусственного замораживания грунтов, позволяющий временно изменить физико-механические свойства массива грунта, обеспечив безопасные условия строительства.

В большинстве случаев применяется рассольный способ замораживания, при котором жидкий хладоноситель охлаждается на передвижных замораживающих станциях. При данном способе температура стенки замораживающей колонки лежит в диапазоне от минус 25 до 35 °С, однако в ряде случаев (высокая начальная температура массива грунта, высокие скорости фильтрации подземных вод и др.), данная температура является недостаточно низкой, что приводит к увеличению времени замораживания или не позволяет создать герметичное ледогрунтовое ограждение.

Зачастую, в условиях города возникает необходимость замораживать малые объёмы грунта (до 300–400 м³). В данных условиях удельная стоимость замораживания резко возрастает.

В вышеперечисленных случаях, перспективным является применение безрассольных способов замораживания, в частности способа с использованием твёрдого диоксида углерода. Однако к настоящему времени данный способ обоснован в недостаточной мере, что не позволяет с уверенностью применять его на практике.

Таким образом актуальность диссертационной работы Николаева П.В. для городского подземного строительства не вызывает сомнений.

В диссертационной работе обоснованы параметры технологии замораживания грунтов с использованием твёрдого диоксида углерода, которые позволяют в условиях подземного строительства снизить стоимость замораживания грунта, обеспечить ресурсосбережение и сократить срок активного замораживания до 2.5 раз.

Результаты диссертационной работы обладают научной и практической значимостью, отличаются новизной, и вносят существенный вклад в развитие существующих представлений о способе искусственного замораживания грунтов с использованием твёрдого диоксида углерода.

В работе впервые рассмотрен процесс теплообмена в замораживающей колонке, выявлена зависимость коэффициента теплоотдачи от глубины замораживания. Определены зависимости для определения основных параметров процесса

замораживания: удельного и часового расхода твердого диоксида углерода, времени активного замораживания.

В работе разработана схема загрузки твердого диоксида углерода в замораживающие колонки, при которой удастся создать ледогрунтовое ограждение, увеличивающийся с глубиной толщины, что снижает объем замораживаемого грунта, и тем самым значительно сокращает стоимость производства работ.

Существенное внимание в работе уделено совершенствованию и обоснованию параметров комбинированного способа замораживания, при котором жидкий хладоноситель охлаждается при помощи твердого диоксида углерода.

В рамках диссертации разработан нормативный документ – «Рекомендации по проектированию и производству работ по искусственному замораживанию грунтов с использованием твердого диоксида углерода», который был принят ЗАО «ОШК «Союзспецстрой» к применению.

Автореферат диссертации обладает четкой и логичной структурой. Он даёт полное представление о выводах и рекомендациях, сделанных в диссертационной работе.

Замечаний по автореферату нет.

По моему мнению Николаев П.В. заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальностям 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» и 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Вице-президент по проектным работам
ЗАО «ОШК «Союзспецстрой»,
кандидат технических наук



Бузов Г.С.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Николаева Петра Владимировича на тему «Обоснование параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода в подземном строительстве» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» и 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Строительство городских подземных сооружений, зачастую, происходит в сложных горно-геологических условиях, в которых необходимо применять специальные способы строительства. Одним из таких способов является способ искусственного замораживания грунтов. Однако, данный способ в условиях города не всегда может быть осуществлён эффективно. В городском подземном строительстве могут наблюдаться различные неблагоприятные факторы, препятствующие применению способа замораживания: высокая начальная температура грунтов в зоне производства работ; загрязнённость подземных вод; высокие скорости фильтрации. Все эти факторы приводят к необходимости производить замораживание при возможно меньшей температуре.

В условиях города возникает необходимость замораживания малых объемов грунта (до 200-300 м³), при которых использование традиционного рассольного замораживания является экономически неоправданным, так как удельная стоимость замораживания с уменьшением объема грунта резко возрастает.

В вышеперечисленных случаях эффективным может быть применение способа замораживания с использованием твердого диоксида углерода. Однако, как показывает опыт внедрения данного способа, его параметры недостаточно обоснованы и это приводит к увеличению удельного и часового расхода твердого диоксида углерода.

Таким образом, диссертационная работа Николаева П.В. направленная на обоснование параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода в подземном строительстве в настоящее время является актуальной.

Результаты проведенного исследования несомненно имеют научную и практическую значимость, отличаются новизной и вносят существенный вклад в развитие существующих представлений о динамике формирования ледогрунтового ограждения при строительстве подземных сооружений. Автором работы, в частности впервые подробно рассмотрен процесс теплообмена в замораживающей колонке заполненной твердым диоксидом углерода, что позволило установить зависимости для определения теплового потока от массива грунта с учетом глубины замораживания и вида твердого диоксида углерода (гранулированный или дробленый), что особенно важно для практического применения технологии.

В диссертационной работе также рассматривается перспективный комбинированный способ замораживания, при котором охлаждение хладоносителя происходит в испарителе при помощи твердого диоксида углерода. В диссертации на основании проведенного исследования предложена методика определения параметров данного испарителя.

Полученные результаты позволили разработать и внедрить «Рекомендации по проектированию и производству работ по искусственному замораживанию грунтов с использованием твердого диоксида углерода».

Достоверность и обоснованность результатов не вызывает сомнений, так как проведенные исследования проведены с широким использованием математического аппарата, используемого в рамках классической термодинамики. Полученные теоретические выводы подтверждаются результатами лабораторных исследований, а также коррелируются с результатами исследований других авторов.

Стоит также отметить широкое применение современных методов компьютерного моделирования, что является несомненным достоинством данной работы.

Автореферат диссертации изложен хорошим научным языком, обладает четкой структурой и даёт ясное представление о результатах проведенных исследований.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

1. В автореферате следовало уделить больше внимания конкурентным преимуществам способа замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода по сравнению с другим, широко известным безрассольным способом – замораживанию с использованием жидкого азота.
2. В работе сформированы пути для дальнейшего совершенствования способа замораживания с использованием твердого диоксида углерода, в частности предложено объединять замораживающие колонки в группы, для обеспечения перетекания углекислого газа из одной колонки в другую. Данную схему, представляющую большой практический интерес, следовало рассмотреть подробнее.

Несмотря на сделанные замечания, по содержанию автореферата можно сделать вывод, что в целом диссертационная работа «Обоснование параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода в подземном строительстве» удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Николаев Петр Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальностям 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» и 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Главный конструктор,
кандидат технических наук



А.Н.Семенов

ООО «РусШхтСпецСтройПроект»
121087, г.Москва, ул. Барклая, д.6, стр.5, ком.23к1
Amished@mail.ru
+7 (968) 826-61-82



ПЛУТОН-ИНЖИНИРИНГ

Отзыв

на автореферат диссертации Николаева Петра Владимировича на тему
«Обоснование параметров технологии замораживания грунтов с
использованием твердого диоксида углерода в подземном строительстве»

В настоящее время в связи с возрастанием объемов строительства подземных сооружений в городах возрастает необходимость в применении специальных способов строительства, для предотвращения прорывов насыщенного водой грунта и воды в строящиеся выработки.

Существующие специальные способы строительства, призванные предотвратить негативное влияние грунтовых вод на подземные сооружения, не всегда позволяют обеспечить безопасность производства работ. Одним из перспективных способов, позволяющим решать вышеперечисленные задачи, является замораживание грунта с использованием твердого диоксида углерода. Однако несмотря на успешный опыт промышленного внедрения, данный способ не нашёл широкого применения на практике в связи с недостаточной теоретической разработкой основных расчетных положений и методик. В связи с этим обоснование параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода в подземном строительстве является актуальной научной задачей.

Из автореферата видно, что поставленная автором задача была успешно решена в процессе работы над диссертацией. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения и списка используемых источников.

В работе впервые, с теоретической точки зрения, рассмотрен процесс теплообмена в замораживающей колонке заполненной твердым диоксидом углерода. В результате удалось аналитически установить зависимость коэффициента теплоотдачи от теплового потока, которая затем была подтверждена результатами лабораторного эксперимента. Данный эксперимент позволил установить зависимость коэффициента теплоотдачи от глубины замораживания, что является новым важным научным фактом. По результатам проведенных теоретических и лабораторных исследований был составлен нормативный документ – «Рекомендации по проектированию и производству работ по искусственному замораживанию грунтов с использованием твердого диоксида углерода».

Значительная часть проведенного исследования посвящена обоснованию параметров комбинированного способа замораживания,



который автор также рассматривает как вариант безрассольного способа замораживания.

По автореферату имеется замечание. В автореферате следовало указать, представленные на рисунке 10(б) значения удельного расхода твердого диоксида углерода на замораживание 1 м³ грунта характерны только для способа с загрузкой твердого диоксида углерода в замораживающую колонку, или для комбинированного способа замораживания.

Данное замечание не снижает научной и практической ценности представленной работы.

Следует отметить, что в работе получен целый ряд интересных результатов, обладающих как научной новизной, так и практической значимостью. Содержание диссертации достаточно полно отражено в 8 опубликованных работах, в том числе в журналах, рекомендованных ВАК. Результаты исследований хорошо проиллюстрированы различными графиками и рисунками.

Судя по автореферату, диссертация написана в полном соответствии с требованиями, предъявляемыми к подобного рода работам, а ее автор Николаев Петр Владимирович достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальностям 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» и 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Генеральный директор,
к. т. н.



Засорин М. С.

Отзыв

на автореферат диссертации Николаева Петра Владимировича на тему «Обоснование параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода в подземном строительстве» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» и 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Актуальность работы следует из необходимости сокращения сроков замораживания грунта, обеспечения ресурсосбережения и снижения стоимости производства работ по замораживанию грунта в городском подземном строительстве.

В качестве цели исследования автор ставит обоснование параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода, обеспечивающее уменьшение сроков замораживания, ресурсосбережение и снижение стоимости замораживания малых объемов грунта при строительстве городских подземных сооружений в сложных горно-геологических условиях.

Для достижения поставленной цели автор решает ряд задач, наиболее значимыми из которых является:

- исследование процесса теплопередачи от твердого диоксида углерода к стенке замораживающей колонки, к змеевику испарителя и незамерзающей жидкости;

- разработка методики определения параметров технологии замораживания грунтов с использованием твердого диоксида углерода, загружаемого в замораживающую колонку;

- разработка методики определения параметров испарителя для охлаждения хладоносителя твердым диоксидом углерода при использовании комбинированной технологии замораживания грунтов.

Заслуживают внимания и обладают новизной научные положения, выносимые автором на защиту. Так, например, автор установил зависимость коэффициента теплоотдачи от теплового потока к стенке замораживающей колонки и от глубины замораживания.

Работа обладает практической ценностью, ее результаты позволяют определять основные параметры процесса замораживания в зависимости от геологического строения массива, что особенно важно в условиях города, когда массив замораживаемого грунта мог подвергаться техногенному воздействию, и вследствие этого быть сильно неоднородным по своим теплофизическим свойствам. Разработанные автором соответствующие методические рекомендации, были приняты для использования одной из проектных организаций.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, полученных в работе, сомнений не вызывает.

Как следует из автореферата, материал изложен четко и ясно, грамотным языком, стиль изложения соответствует нормам, принятым в научной и технической литературе.

Количество и характер публикаций свидетельствует о достаточном освещении результатов в печати, необходимом для ознакомления с работой



широкого круга специалистов, материалы диссертации докладывались на российских и международных конференциях.

Общее впечатление от работы положительное. Она представляет собой законченный научный квалификационный труд и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Николаев П.В, заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук по специальностям 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» и 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Коммерческий директор

К.Т.Н.



Гончаров В.С.



Триада-Холдинг

Россия, 123308, Москва, пр-т Маршала Жукова, дом 6, стр. 2.
Тел. (495) 234-16-10, (499) 946-32-76, 946-33-92 Факс (495) 234-38-84
E-mail: info@triadaholding.ru www.triadaholding.ru