

## РЕЦЕНЗИЯ

УДК 624.15

DOI: 10.15372/KZ20220606

**НОВАЯ КНИГА Л.Н. ХРУСТАЛЕВА  
“РАСЧЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ  
НА МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ”****А.Ю. Гунар***Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, геологический ф-т,  
119911, Москва, Ленинские горы, 1, Россия; gunar\_91@mail.ru*

Рецензируется недавно вышедшая книга ведущего специалиста по инженерной геокриологии, профессора кафедры геокриологии геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова Л.Н. Хрусталева. В ней рассматривается широкий круг задач инженерного мерзлотоведения – тепловое и механическое взаимодействие инженерных сооружений с грунтами основания, расчеты мелиоративных мероприятий, способы оценки надежности проектных решений при строительстве в криолитозоне, а также методики прогнозных расчетов для целей мониторинга объектов, возведенных на многолетнемерзлых грунтах. Это учебное пособие содержит большое количество рекомендательных и нормативных расчетов, а также некоторые ранее неопубликованные труды автора и является, по сути, настольной книгой для специалистов, занятых проектированием и расчетами инженерных сооружений, возводимых на многолетнемерзлых грунтах. Еще одной “изюминкой” книги является ее электронная составляющая – все предложенные в ней расчеты реализованы в макросах Microsoft Excel и доступны для скачивания и работы с ними, что практически исключает возможность ошибок (от пользователя требуется только ввести верные исходные данные).

**Ключевые слова:** инженерное мерзлотоведение, учебное пособие, теплотехнический расчет, надежность.

**REVIEW OF A NEW BOOK BY L.N. KHRUSTALEV  
“CALCULATION OF ENGINEERING CONSTRUCTIONS ON PERMAFROST”****A.Yu. Gunar***Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geology,  
Leninskie Gory 1, Moscow, 119911, Russia; gunar\_91@mail.ru*

A recently published book by L.N. Khrustalev, a leading specialist in engineering geocryology, professor of the Department of Geocryology, Faculty of Geology, Lomonosov Moscow State University is devoted to methods for solving a wide range of problems of engineering geocryology: thermal and mechanical interaction of engineering constructions with bearing rocks, land reclamation measures, methods for assessing the reliability of design solutions for construction in the permafrost zone, as well as methods of predictive calculations for monitoring of objects built on permafrost. This monograph contains a wide range of recommendatory and standard calculations, as well as some previously unpublished author's works. In essence, it is a desk reference for specialists involved in the design and calculations of engineering constructions on permafrost. Another highlight of the book is its electronic component: all the calculations proposed in the book are implemented in Microsoft Excel macros and are available for download and processing. This practically eliminates the possibility of errors (the user only needs to enter the correct input data).

**Key words:** permafrost engineering, book, thermo-technical calculation, reliability.

В 2021 г. вышла из печати фундаментальная работа Л.Н. Хрусталева “Расчет инженерных сооружений на многолетнемерзлых грунтах: учебное пособие”. Книга является учебным пособием по курсам “Основы геотехники в криолитозоне” и “Мелиорация мерзлых и талых грунтов в криолитозоне” для магистрантов первого года обучения. Это уникальное издание может быть использова-

но не только в качестве учебника для студентов геологических, строительных и транспортных высших учебных заведений, но и в качестве настольной книги для научных сотрудников, проектировщиков, строителей и изыскателей, работающих над проблемами хозяйственного освоения области распространения многолетнемерзлых грунтов.

Лев Николаевич Хрусталеv – известный ученый-мерзлотовед, более 60 лет занимающийся геотехническими проблемами в области распространения многолетнемерзлых грунтов. Двадцать шесть лет он проработал в Северном отделении Института оснований и подземных сооружений Госстроя СССР (г. Воркута) и 37 лет – в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова на кафедре геокриологии. Л.Н. Хрусталеv доктор технических наук, профессор, заслуженный изобретатель Коми АССР, заслуженный деятель науки Российской Федерации, заслуженный профессор МГУ. Он является автором 180 научных и научно-методических работ, из которых 23 книги и 33 патента на изобретение. Ряд этих изобретений внедрен в практику с большим экономическим эффектом.

Книга является аккумуляцией опубликованных в нормативной и технической литературе расчетных аналитических методик, применяемых при проектировании инженерных сооружений, возводимых в криолитозоне. Учебное пособие состоит из пяти частей:

1. Задачи теплового взаимодействия инженерных сооружений с многолетнемерзлыми грунтами.
2. Задачи механического взаимодействия инженерных сооружений с многолетнемерзлыми грунтами.
3. Спряженные задачи теплового и механического взаимодействия инженерных сооружений с многолетнемерзлыми грунтами.
4. Надежность инженерных сооружений на многолетнемерзлых грунтах.
5. Задачи мониторинга инженерных сооружений в криолитозоне.

В первой части книги приводятся способы расчета мелиоративных процедур, связанных с изменением теплового состояния пород (промораживанием и оттаиванием грунтов основания), и методики оценки глубины оттаивания и теплового режима грунтов под инженерными сооружениями в зависимости от принятых технических решений. Во второй части рассматриваются процедуры расчета несущей способности грунтов оснований, осадки фундаментов, оценки сил пучения, а также расчеты линейных сооружений. Далее приводятся методики теплотехнических расчетов при строительстве на участках с заглубленной кровлей многолетнемерзлых пород (предварительное оттаивание, стабилизация верхней границы многолетнемерзлых грунтов и расчет рабочего слоя автомобильных и железных дорог). Отдельно следует отметить содержание четвертой части книги – в ней опубликованы авторские разработки Льва Николаевича Хрусталева по методикам аналитической

оценки надежности оснований зданий и линейных сооружений. Эти разработки нацелены на выбор проектных решений, позволяющих снизить риски отказов геотехнических систем путем определения оптимальных параметров фундаментов и геотехнических систем, что является одной из наиболее важных задач проектирования. В пятой части приводятся расчетные методики, позволяющие выполнять прогнозные расчеты температурного поля в грунтовом массиве по данным мониторинговых наблюдений, например, по данным измерения температуры в скважине, находящейся на некотором отдалении от здания или трубопровода.

Цель книги – ускорение процесса теплотехнических расчетов, поэтому ряд нормативных расчетных методик был переработан. В каждой конкретной методике порядок расчетов приводится последовательно без ссылок на формулы из других разделов, а формулы, не имеющие аналитического решения, заменены на таблицы или аппроксимированы линейными функциями. Такой подход заметно облегчает выполнение расчетов предполагаемому пользователю. Следует отметить, что поиск первоисточника не составит большого труда – в пределах каждого подраздела книги приводится ссылка на работу, в которой подробно изложен вывод той или иной формулы, а если формулы публикуются впервые, то все пояснения приводятся непосредственно в тексте учебного пособия. Заметим, что вывод большинства формул можно найти в учебнике Л.Н. Хрусталева [2019]. Рецензируемое учебное пособие является “выжимкой” из этого учебника с некоторыми дополнениями, разработанными за прошедшие с момента публикации два года.

Изложенные в книге расчетные методики были реализованы Л.Н. Хрусталевым в виде 44 компьютерных программ – макросов Microsoft Excel, которые находятся в виртуальном облаке и вызываются на компьютер пользователя по адресу, указанному в приложении книги. Программы работают в известной среде Excel, что делает их понятными и доступными для любого читателя, в том числе не имеющего специальной подготовки. Работа с программами крайне проста, пользователь должен выполнить две элементарные операции: заполнить исходными данными желтое поле на листе Excel и сделать один клик мышкой на кнопке “Запуск”, помещенной в верхней части листа. Результат расчета появляется на сером поле этого листа. При этом скорость решения задач возрастает на несколько порядков, а расчеты гарантированы от ошибок.

Названные выше книги Л.Н. Хрусталева настоятельно рекомендуются всем, кто интересуется



вопросами инженерного мерзлотоведения, а также тем специалистам, которые сегодня принимают участие в хозяйственном освоении районов распространения многолетнемерзлых грунтов.

Книги можно заказать по телефонам издательств:

Инфра-М +7 (495) 280-15-96 (доб. 246);

Директ-Медиа 8-800-333-68-45.

### Литература

**Хрусталеv Л.В.** Основы геотехники в криолитозоне. М., ИНФРА-М, 2019, 543 с.

**Хрусталеv Л.В.** Расчет инженерных сооружений на многолетнемерзлых грунтах: учеб. пособие. М.; Берлин, Директ-Медиа, 2021, 124 с.

### References

Khurstalev L.N. Osnovy geotekhniki v kriolitozone [Fundamentals of geotechnics in permafrost]. Moscow, INFRA-M, 2019, 543 p. (in Russian).

Khurstalev L.N. Raschert inzhenernykh sooruzhenii na mnogoletnemyorzlykh gruntakh: uchebnoye posobiye [Calculation of engineering constructions on permafrost: a tutorial]. Moscow; Berlin, Direct-Media, 2021, 124 p. (in Russian).

*Поступила в редакцию 17 ноября 2021 г.*