

Н.Н. Богословский, Н.К. Николаев

Строительная индустрия
Том 8. Основания и фундаменты

Москва
«Книга по Требованию»

УДК 93
ББК 63.3
Н11

Н11 **Н.Н. Богословский**
Строительная индустрия: Том 8. Основания и фундаменты / Н.Н. Богословский, Н.К. Николаев – М.: Книга по Требованию, 2022. – 570 с.

ISBN 978-5-458-60897-8

Строительная индустрия. Справочное руководство по гражданскому и промышленному строительству. Том VIII. Основания и фундаменты. Под редакцией инж. Н. Н. Богословского и инж. Н. К. Николаева.

ISBN 978-5-458-60897-8

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2022

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2022

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint



BAUINDUSTRIE

HANDBUCH DES GESAMMTEN HOCHBAUWESENS

IN SIEBZEHN BÄNDEN

Chefredakteur: W. Wöhlman

Redakteure: Prof. P. Below, Prof. B. Dobrowolsky, Dipl.-Ing. N. Dürnbaum, Dipl.-Ing. B. Gorbuschin, Dipl.-Ing. K. Haidukow, Dipl. Ing. I. Kelin, Dipl.-Ing. A. Konorow, Prof. H. Ludwig, Dipl.-Ing. P. Murawlew, Dipl.-Ing. N. Nikolajew, Prof. L. Onitschik, Prof. N. Popow, Dipl.-Ing. A. Ratner, Dipl.-Ing. M. Rudominer, A. Rjabow und S. Sacharow



Николай Кириллович Николаев родился в 1870 г. в г. Пензе. Образование получил в Пензенской гимназии и в Петербургском институте инженеров путей сообщения, который он окончил в 1897 г.

Работа его по преимуществу проходила на строительстве различных железных дорог.

После революции он работал в Ужелдорстрое. С 1922 по 1931 гг. (время начала его болезни) он работал в Моссовете.

В 1933 г. Николай Кириллович умер.

Н. К. Николаев известен как автор многочисленных статей в строительных журналах и по его редакторской работе в Госстройиздате. Редактор он был исключительный. Строгий и внимательный он умел путем немногих исправлений сделать четким самое путаное изложение автора, отделать самый сырой материал.

Большую работу провел Н. К. по стандартизации норм по основаниям. Существующий ОСТ 4543 издания 1932 г. явился в значительной мере плодом систематической работы покойного.

Среди инженеров-строителей Н. К. пользовался репутацией большого знатока строительного дела, являясь постоянным консультантом по различным вопросам строительства и в особенности по вопросам оснований и фундаментов.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Программа VIII тома „Строительной индустрии“ была задумана и проработана первым редактором его (умершим в 1933 г.) инж. Н. К. Николаевым. Читатель, просмотрев содержание этого тома, увидит, что здесь затронуты все вопросы грунтов как материала оснований сооружений, фундаментов и других областей, так или иначе соприкасающихся с основной темой данного тома.

VIII том „Строительной индустрии“ является первой попыткой собрать и систематизировать материал по основаниям и фундаментам в форме справочного руководства. Необходимо отметить, что самая трактовка изложения вопроса в этой отрасли строительного дела не имеет еще твердо установившейся схемы. Как с точки зрения программы всего справочника, так и изложения отдельных его разделов могут быть и несомненно будут различные возражения. Однако редакция считает, что, несмотря на ряд возможных ошибок, выпуском в свет этого тома восполняется существенный пробел в литературе по ответственному и достаточно неопределенному разделу строительного дела, каким является раздел по основаниям и фундаментам.

Вопросы основания в части решения вопросов исследования грунтов на стройплощадке, классификации грунтов, выбора отметки основания и величины допускаемого давления представляют для практика-строителя и проектировщика наибольшие трудности. На этот раздел в справочнике обращено достаточно большое внимание. В тексте читатель найдет необходимый для строителя материал по геологии и геологическим терминам, по исследованию грунтов, по механике грунтов, по испытанию их пробной нагрузкой и т. п. Текст тома был ориентирован на нормы по основаниям гражданских и промышленных сооружений (ОСТ 4543) в редакции 1932 г. В настоящее время текст проекта ОСТ 4543 в редакции 1935 г. значительно переработан и частично составлен заново. Указанный материал не мог быть учтен в справочнике, так как текст тома был уже в печати, когда проект норм был составлен и утвержден. Однако редакция нашла возможным по согласованию с ЦБС Главстройпрома НКТП дать проект текста нового ОСТ в форме приложения.

В разделе фундаментов собраны и систематизированы существующие конструкции основных типов фундаментов и даны принципиальные схемы их расчета. В целях большей специализации материал по облегченным фундаментам, а также по устройству и гидроизоляции подвальных помещений особо выделен в самостоятельные разделы.

В справочнике уделено достаточно места различным видам искусственных оснований, в частности дана особая глава по вопросу химического закрепления грунтов; подробно разобран как ходовой вид искусственных оснований раздел о свайных основаниях.

С увеличением роста сосредоточенных нагрузок в гражданском и промышленном строительстве глубокие основания, ранее бывшие сравнительно редкими типами в этом строительстве, начинают приобретать права на внимание рядового строителя. В справочнике дано два раздела на эту тему: опускные колодцы и кессоны.

Практический работник строительства сможет найти в справочнике ответы на все основные вопросы расчета, проектирования и устройства фундаментов под машины.

Статья инж. Гендель является оригинальной и первой попыткой дать систематизированный материал о подводке и усилении фундаментов существующих зданий.

Статья инж. Корчагина по вопросам передвижки зданий как у нас в Союзе, так и за границей дает достаточно полный материал на уровне современного состояния этого дела.

Устройство и эксплуатация сооружений в районе вечной мерзлоты становятся актуальнейшей проблемой Союза для строительства нашего времени; режим основания и способы его устройства являются главной причиной нормальной работы сооружений в этих условиях. Вопросу вечной мерзлоты посвящен специальный раздел.

В заключительной главе ныне покойным редактором восьмого тома была сделана попытка систематизировать материал по патологии сооружений в связи с дефектами в работе оснований и фундаментов. По замыслу автора здесь на ряде конкретных примеров должен был быть дан систематический перечень причин аварий с иллюстрацией строительного опыта в этой области. Эта статья потребовала у нас после смерти ее автора некоторой доработки, что и было выполнено инж. С. П. Шелягиным.

Все разделы справочника снабжены перечнем литературы для углубленной проработки каждого отдела тома. Здесь дана как русская, так и иностранная литература по вопросу.

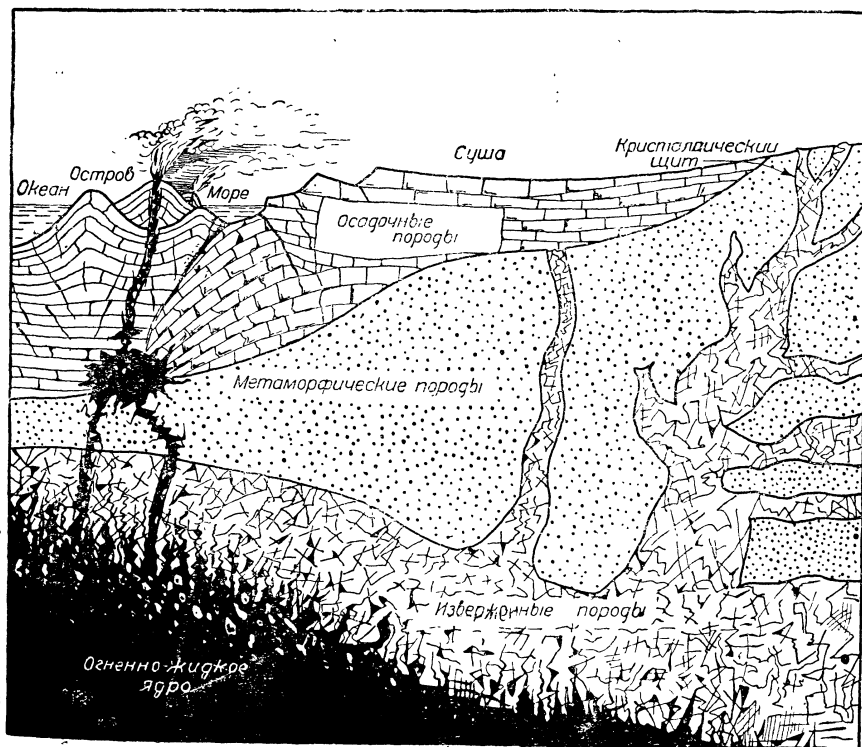
Необходимо отметить как недостаток, что в VIII томе недостаточно представлена экономика вопроса: расценки, стоимости, сметные соображения и т. п., а местами просто отсутствуют. Однако надо признать, что в области оснований и фундаментов даже крупнейшие работники и специальные организации имеют эти данные лишь в зачаточном состоянии. Экономика вопросов оснований и фундаментов должна быть поставлена в порядок дня работы существующих у нас в Союзе специальных организаций и материалы этой работы должны стать достоянием широких масс работников строительства нашего Союза.

В заключение необходимо также сказать, что ряд нормативов, помещенных в справочнике: о скорости бурения (стр. 32), характеристики водоотливных средств (стр. 131, 133 и 136), производительность копров и молотов (стр. 211 и 214), скорость опускания колодцев и кессонов (стр. 313, 333) и стоимость работ по подведению фундаментов (стр. 467) — должны рассматриваться лишь как примеры для подсчетов, но не как предельные нормы. Развивающееся стахановское движение охватило и строителей, показало, что единые нормы выработки в значительной степени устарели. Механизация работ по основаниям и фундаментам, рациональная организация их с проработкой организации рабочего места — дает возможность резко двинуть вперед достижения в области оснований и фундаментов.

ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О ГРУНТАХ.

Типы горных пород.

Поверхностный слой нашей планеты, или земная кора, состоит из горных пород, представляющих совокупность разнообразных минералов и



Черт. 1.

называемых в технике „грунтами“. По условиям образования все горные породы можно разделить на три группы: 1) породы изверженные, или вулканические, 2) метаморфические и 3) осадочные (черт. 1).

Изверженные породы. Эти породы (граниты, сиениты, диариты, трахиты, базальты, диабазы и др.) в ненарушенном состоянии (сплошными массивами) встречаются сравнительно редко в составе поверхностного покрова СССР. Чаще эти породы или, точнее, продукты выветривания этих пород, разрыхленные химически и механически, снесены водой и ветром с места своего образования, так что в начальном виде без прикрытия теми или другими последующими отложениями их можно встретить лишь в отдельных местах нашего Союза: на Кавказе, Урале, в Карелии и др. Склоны некоторых оврагов, с которых смыты новейшие геологические образования, также могут обнаружить подстилающие первичные породы.

Осадочные породы. Главная роль в создании наружного покрова земли принадлежит осадочным породам, обычно прикрывающим изверженные и метаморфические. Все эти отложения могут быть самого различного геологического возраста.

Метаморфические породы. Меньшее участие в формировании покровных отложений принимают метаморфические горные породы, т. е. те, которые произошли из изверженных и осадочных пород под влиянием очень высокой температуры, давления, растяжения, горячих глубинных минерализованных вод, газа и т. п. (гнейсы, кристаллические сланцы, слюдяные сланцы, кремнистые сланцы, филлиты и пр.). Эти породы, подвергаясь в большинстве случаев, как и изверженные, вследствие выветривания переносу и отложению, встречаются главным образом в горных местностях.

Отложения четвертичного периода.

Большинство наших сооружений располагается в пределах поверхностных геологических образований, относящихся к ледниковому и современному периодам, так называемых отложений четвертичного периода.

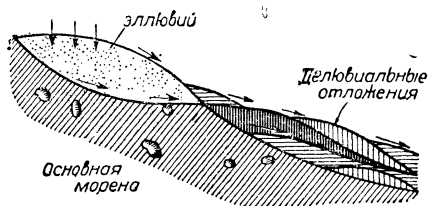
На территории СССР ледниковые отложения имеют большое распространение (черт. 2, стр. 10 и 11). Спустившись с Скандинавских гор, ледники достигли Кременчуга и почти Сталинграда и создали различной мощности тся цу ледниковых образований, отложенных частью непосредственно льдом, частью протекавшими под ним тальми водами. Образования эти местами достигают свыше 100 м мощности. В других местах, например в Полесье, встречается большое распространение современных и древних речных отложений: наконец на большей части площади Украины и Северного Кавказа распространен лесс, отложенный в течение того же четвертичного периода главным образом ветром, т. е. лесс эолового происхождения. В Башкирии или по правобережью Волги в пределах Средне- и Нижневолжских краев четвертичный покров на водоразделах почти совсем отсутствует или имеет такую ничтожную мощность, что на водоразделах строителю приходится главным образом встречаться с более древними морскими отложениями, большей частью гораздо более уплотненными, чем четвертичные, а потому и более прочными как основания сооружений.

Для выяснения причин, почему в одних местах, например на северо-западе Европейской части СССР, среди отложений четвертичного периода преобладают ледниковые образования, в Полесье—речные, на Украине—эоловые, а по правобережью Волги в пределах Средне- и Нижневолжских краев четвертичные отложения развиты очень слабо, надо составить себе пред-

ставление, какие условия благоприятствуют накоплению тех или иных образований и при каких, наоборот, происходит их разрушение. В связи с этим среди отложений четвертичного периода необходимо выделить две резко различающиеся группы отложений: отложения морские и отложения континентальные, образовавшиеся на суше. Первые отложились в самых пониженных участках рельефа земной поверхности четвертичного периода, вторые же могли откладываться на самых разнообразных уровнях в зависимости от того, где условия для созидательной работы воды, льда и ветра были наиболее благоприятны. Промежуточное положение занимают озерные отложения, которые образовались там, где по тем или иным геологическим причинам имелись впадины, лишенные стока или с затрудненным стоком; в отличие от моря они могли располагаться на самых разнообразных высотах.

Генетические типы континентальных отложений.

В настоящее время различаются следующие генетические типы континентальных отложений: 1) элювий, 2) делювий, 3) пролювий, 4) коллювий, 5) осыпи, 6) озерные отложения, 7) аллювиальные, 8) ключевые, 9) ледниковые, 10) ледниково-водные, 11) золовые (флювио-гляциальные).



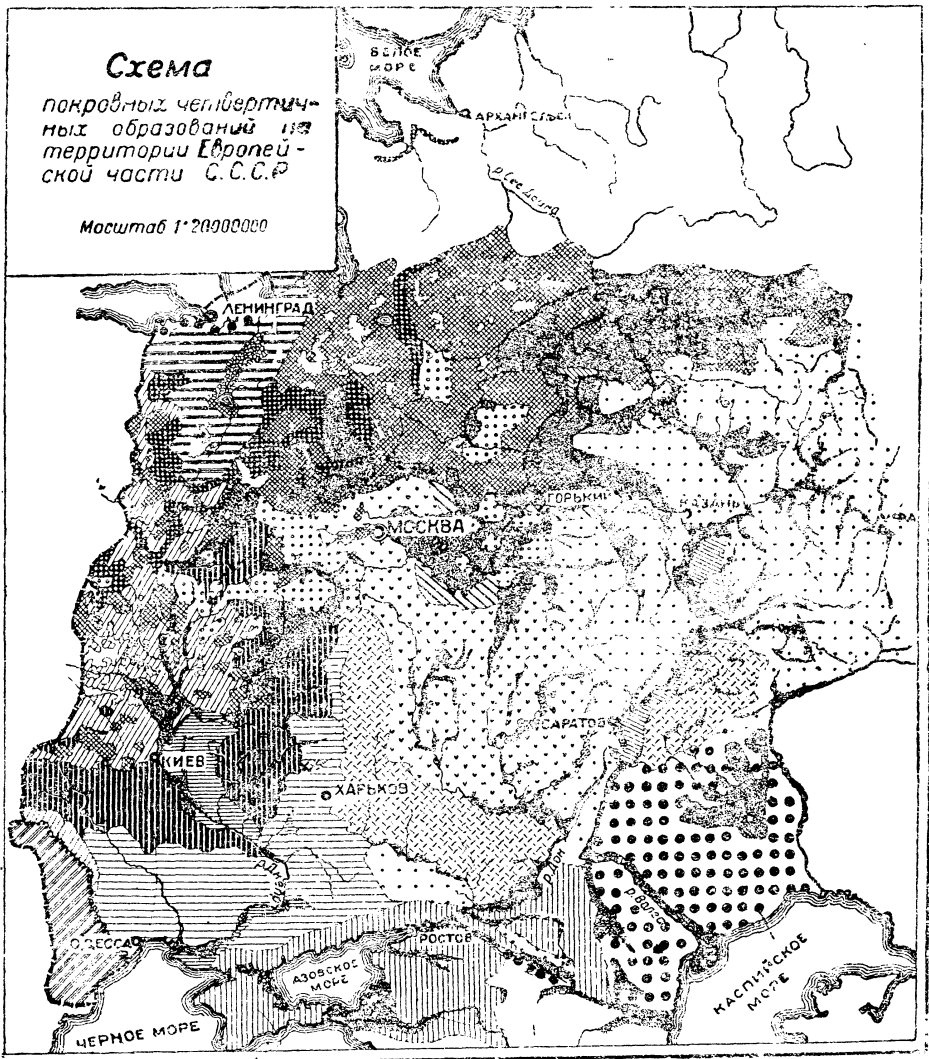
Черт. 3.

Элювий (черт. 3) — продукт выветривания горных пород. При выветривании происходят разрыхление, изменение структуры, распад породы на измельченные части — щебенку, а также изменение химического состава под влиянием водных растворов (образующихся в результате метеорологических факторов) и жизнедеятельности организмов. Элювиальные продукты выветривания остаются на месте и подвергаются длительному воздействию климата и организмов, что влечет появление в элювие вполне определенной смены структур по вертикали в зависимости от глубины воздействия на породу как живущих в земле и на земле организмов, так и от глубины проникания растворов (поверхностных или глубинных) под влиянием инсоляции. Разновидность грубообломочного элювия, который образуется в виде крупных обломков горных пород в местах резкого развития явлений физического выветривания, получила название россыпи. Там, где вынос обломочного материала шел не так интенсивно, встречаются значительные площади россыпей — крупные остроугольные обломки горных пород устилают сплошь более ровные участки возвышенностей. Такие россыпи особенно типичны для увалистых частей Среднего и Северного Урала и для так называемых гольцевых нагорий Восточносибирского и Дальневосточного краев. В менее приподнятых местах элювиальный процесс идет более спокойно, породы успевают в большей степени подвергнуться не только физическому, но и химическому выветриваниям. Здесь мы имеем обычно маломощный покров почвенного элювия непосредственно на коренных породах. Наиболее типично развит такой маломощный элювиальный покров в области Среднесибирского плато, Приуралья, правобережных приволжских возвышенностей, Среднего и Южного Придне-

Схема


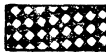
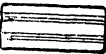

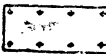
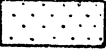

покровных четвертичных образований на территории Европейской части С.С.С.Р.

Масштаб 1:20000000



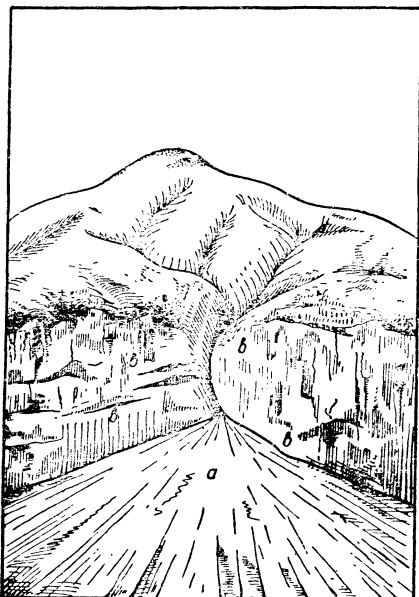
Черт. 2.

Условные обозначения.

	Моренные супеси и суглинки		Покровные глины на коренных породах и сырцовые глины
	Конечно-моренн. образования с крупными валунами на поверхности и пестрым механическим составом подпочв		Легкая разность сырцовых глин
	Древнеаллюв. аллювиальные, флювиогляциальные, частью эоловые, преим. песчаные образования		Суглинистый и супесчаный лесс
	Покровные лессовидные суглинки на морене и лессовидн. суглинки Грязевецкого района		Глинистый лесс
	Покровные глины на морене		Лессовые глинистые породы
	Супесчаные лессовые породы		Ленточные глины и гомологичные им образования
	Лессовидные породы плато средней части бассейна Волги		Гляциально-озерные образования
	Пески и песчаные породы элювиально-аллювиального происхождения с неглубоким залеганием морены		Морские четвертичные отложения
	Маломощные дел.-эллюв. суглинки и глины на коренных породах		Болота и болотные образования
	Делювиальные суглинки и глины пологих склонов		Лессовидные элювиально-делювиальные образования

провья. Более мощный элювиальный глинистый покров, уже выходящий по мощности за пределы развигия почвенно-элювиальных процессов, имеется в Курско-Воронежской части Среднерусской возвышенности.

Делювий (черт. 3). Образующиеся в результате процессов выветривания мелкие частицы под воздействием дождевых струй или талых вод на очень пологих склонах (если эти склоны не закреплены достаточно прочно растительностью) перемещаются вниз по склону и, постепенно отсортировываясь по крупности зерна и удельному весу, накапливаются в нижних более пологих частях склона. В зависимости от ширины и крутизны склона это отмучивание может привести к образованию пористой породы с почти полным отсутствием частиц крупнее 0,1 мм, с преобладанием пылеватых частиц и с большим или меньшим количеством частиц меньше 0,01 мм, т. е. породы, также именуемой лессом (стр. 15) (в данном случае—это лесс осадочного происхождения). При меньшей стадии отмучивания получают лессовидные делювиальные суглинки, супеси, обчно в большей или меньшей степени пористые.



Пролювиальные отложения: *a* — конус (или веер) выноса у устья горного потока *b* — осмль естественной щебенки (по Davis'у).

Черт. 4.

в Средней Азии, Минусинской степи, где резко выражены континентальные климатические условия. Поэтому Среднее и Нижнее Поволжье, Башкирия, отчасти Горьковский край и Центральная черноземная область, юг Московской области должны считаться наиболее типичными областями для накопления делювиальных лессовидных суглинков, одевающих все склоны балок и речных долин.

Пролувий (черт. 4)—продукт отсортирования пород, выносимых потоками из резко повышенных элементов рельефа на прилежащих относительно пониженных равнинах со слабо развитой гидрографической сетью.

Пролувий очень разнообразен по своему гранулометрическому составу; в предгорьях—это очень грубо обломочный почти несортированный