

Er.5.12

EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA GEOLOOGIA INSTITUUDI UURIMUSED
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ АКАДЕМИИ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР

X

ГЕОЛОГИЯ ПАЛЕОЗОЯ

ТАЛЛИН 1962 TALLINN

О ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД ПО НЕКОТОРЫМ МЕСТОРОЖДЕНИЯМ ЭСТОНИИ

И. Р. ЭЛЬВРЕ

В настоящей статье делается попытка обобщить результаты изучения физико-механических и строительно-технических свойств карбонатных пород при разведке семнадцати месторождений в период с 1958 по 1961 год*.

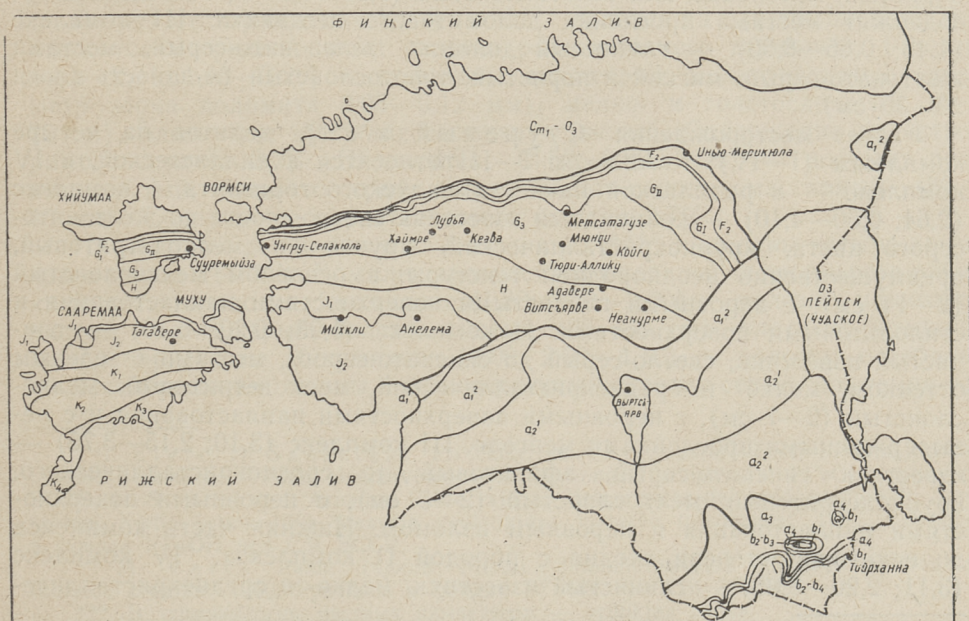


Рис. 1. Схема расположения изученных в 1958—1961 гг. месторождений карбонатных пород.

* Соответствующие геологоразведочные работы произведены Партией стройматериалов Комплексной геологоразведочной экспедиции Управления геологии и охраны недр при СМ ЭССР под руководством автора. Исключением является месторождение Хайме, которое разведано непосредственно указанной экспедицией. Лабораторные работы произведены в лабораториях Таллинского политехнического института, Северо-западного геологического управления и УГиОН при СМ ЭССР.

Изученные месторождения приурочены к выходам поркуниского (F₂), тамсалуского (G_{II}), райккюлаского (G₃), адавереского (H) и яагарахуского (J₂) горизонтов верхнего ордовика и нижнего силура и псковских слоев (b₂—b₃) верхнего девона (рис. 1).

Следует отметить, что полученный при разведке материал не позволяет охарактеризовать указанные горизонты в целом; в зависимости от глубины разведочных скважин, их породы охарактеризованы лишь на мощность 6—10 м.

Литологическая характеристика исследованных месторождений

Для удобства оценки строительно-технических свойств пород, а также сравнения их литологических и физико-механических свойств мы расчленили разрезы месторождений на условные литологические комплексы.*

Разрез месторождения Инью-Мерикюла**, расположенного в восточной части выхода поркуниского горизонта, подразделен на три комплекса (I—III).*** I комплекс (0,89; 0,25—3,35)**** — известняк, светло-серый до серого, местами с коричневым и желтым оттенком, мелко- и среднекристаллический, органодетритовый, сравнительно пористый, среднеслоистый (мощность слоев от 3 до 10 см). II комплекс (3,02; 2,30—4,90) — доломит желтовато-серый, мелкокристаллический, пористый, массивный или толстослоистый (0,30—1,25 м, обычно 0,60 м), содержит местами прослойки доломитового песчаника. III комплекс (4,43; 0,65—8,50) — глинистый доломит, зеленовато-серый, местами желтовато-серый, мягкий и пористый, толстослоистый (мощность слоев 20—30 см).

Разрез месторождения Сууремыйза***** делится на четыре комплекса (I—IV). Комплексы I—III относятся к хиллистеской, а IV комплекс — к ридалаской пачке тамсалуского горизонта. I комплекс (2,64; 0,60—4,10) — криноидный известняк светло-серого до желтовато-серого цвета, крупнокристаллический, крупно- и мелкодетритовый, преимущественно неоднородной текстуры, в основном мелкослоистый (2—14 см), с неровными глинистыми поверхностями напластования и стилолитовыми поверхностями. II комплекс (1,93; 0,20—6,10) — глинистый известняк, светло-серый до синевато-серого, местами с зеленым оттенком, мелко- и среднекристаллический, мелкодетритовый, мелкослоистый (2—7 см), с неровными поверхностями напластования и с невыдержанными прослойками мергеля. III комплекс (3,10; 2,15—3,75) — известняк синевато-серый, афанитовый до среднекристаллического, крупнодетритовый, мелкослоистый (2—5 см), с неровными поверхностями напластования и неровным изломом. Нижняя часть комплекса до некоторой степени сходна с породой II комплекса. IV комплекс (3,11; 2,20—8,05) — глинистый известняк, мелко- и среднекристалличе-

* Используемые в статье литологические комплексы пород являются не стратиграфическими подразделениями, а лишь комплексами слоев с одинаковыми свойствами в пределах месторождений.

** M. Vares. Inju-Meriküla dolomiidaardla detailise geoloogilise luuretöö aruanne. 1960. Рукопись в фондах УГиОН при СМ ЭССР.

*** В настоящей статье литологические комплексы обозначены римскими номерами сверху вниз.

**** Здесь и в дальнейшем первое число означает среднюю мощность изученного комплекса пород, а второе и третье — соответственно минимальную и максимальную его мощность (в метрах).

***** I. Elvge, S. Mägi. Suuremõisa lubjakivimaardla detailise geoloogilise luure aruanne. 1960. Рукопись в фондах УГиОН при СМ ЭССР.

ский, частично биоморфный, разнослоистый (2—3 и 20 см), с неровным изломом, с прослойками мергеля и неровными поверхностями напластования.

Разрез месторождения Метсатагузе, * расположенного в восточной части выхода райккюлаского горизонта, делится на три комплекса. I комплекс (3,97; 1,72—6,15) — доломит светло-серый, мелкозернистый, мелкослоистый (2—4 см), с отдельными прослойками глины. II комплекс (2,80; 0,60—4,54) — глинистый доломит, желтовато-серый до слабо-фиолетового, мелко-зернистый до среднезернистого, средне-слоистый (2—19 см), пористый и хрупкий, с прослойками (1—4 см) глины. III комплекс (2,43; 0,47—5,78) — доломит синевато-серый, мелкий и среднезернистый, средне- и толстослоистый (6—39 см), плотный, крепкий, местами с кремнистыми пятнами.

Указанные комплексы относятся к нижней части разреза райккюлаского горизонта.

Разрез месторождения Мюнди ** подразделен на два комплекса, которые относятся к средней части разреза райккюлаского горизонта. I комплекс (2,05; 0,50—2,80) — доломит *** желтовато-серый, мелко- и среднекристаллический, мелко- и толстослоистый (1—30 см). II комплекс (7,00; 3,45—9,30) — глинистый доломит ****, зеленовато-серый до желтовато-серого, микро- и мелкокристаллический, мелко- и толстослоистый (5—30 см), с содержанием мелкокристаллического пирита. В нижней части комплекса встречаются более мощные прослои известковистой глины.

Разрез месторождения Койги ***** делится на два комплекса. Они относятся к средней части разреза райккюлаского горизонта. I комплекс (2,71; 1,10—3,20) — доломит светло-серый, мелкозернистый (диаметр зерна доломита 0,03—0,12 мм), мелко- и толстослоистый (3—26 см), плотный и крепкий, местами пористый. Содержание нерастворимого остатка 2,2%. II комплекс (3,52; 2,80—3,90) — доломит разнозернистый, синевато-серый до зеленовато-серого, массивный (30—40 см). Содержание нерастворимого остатка 2,7%.

На месторождении Тюри-Аллику ***** выделены четыре комплекса пород (I—IV). Комплексы относятся к верхней части разреза райккюлаского горизонта. I комплекс (1,23; 0,50—2,00) — доломит мелкозернистый, светло-серый, толстослоистый (25—30 см), плотный, крепкий, малой пористости. II комплекс (3,09; 2,00—4,10) — доломит с небольшим содержанием глины, мелкозернистый, светло-серый до темно-се-

* I. Elvre, H. Saarelaid. Projekteerimise Instituudile «Eesti Põllumajandusprojekt» teostatud välitöö kokkuvõte. 1960. Рукопись в фондах УГиОН при СМ ЭССР; H. Saarelaid. Aruanne Paide rajooni Metsataguse dolomiidimaardla ja Tara rajooni Neitla kruusa-liiva maardla geoloogilise luure töö tulemustest. 1962. Рукопись в фондах УГиОН при СМ ЭССР.

** M. Vares. Paide rajooni Mündi dolomiidimaardla detailise geoloogilise luure töö aruanne. 1960. Рукопись в фондах УГиОН при СМ ЭССР.

*** В терминологии местных камнетесов — «rünkjas paas».

**** В терминологии камнетесов сверху вниз: «ehituskivi» (по 20 см), «piibri-kord» (6 слоев по 5 см), «ehituskivi» (5 слоев по 15 см), «dolomiitne lubjakivi» (3 слоя по 30 см), «rõhjakivi» (8 слоев по 8 см) и «rõhja paas» (40 см); «dolomiitne lubjakivi» залегает между прослоями мергелистой глины мощностью 5 (нижний) и 20 (верхний) см.

***** H. Saarelaid. Aruanne Paide tööpiirkonna Koigi detailise dolomiidimaardla geoloogilise luure tulemustest. 1960. Рукопись в фондах УГиОН при СМ ЭССР.

***** M. Vares. Aruanne Paide rajooni Türi-Alliku dolomiitide maardla detailise geoloogilise luure töö tulemustest. 1959. Рукопись в фондах УГиОН при СМ ЭССР; I. Elvre, H. Saarelaid. Türi-Allikul Pärnu jõe le projekteeritava silla asukohal teostatud puurimistö geoloogiline aruanne. 1960. Рукопись в фондах УГиОН при СМ ЭССР.

рого, местами коричневатый, мелко- и толстослоистый (2—3 и 20—25 см), кавернозный. III комплекс (2,46; 1,35—4,25) — глинистый доломит, серый до зеленовато-серого, местами темно-серый, с беспорядочной текстурой, мелко- и толстослоистый (3—5 и 30—40 см). IV комплекс (2,89; 0,00—4,10) — доломит мелкозернистый до среднезернистого, светло-серый, с комковатой текстурой, тонко- и толстослоистый (1—2 и 25—30 см), слабокавернозный.

Разрез месторождения Лубья* делится на два комплекса. Комплексы относятся к средним слоям западной части выхода райккюлаского горизонта. I комплекс (4,97; 3,70—6,95) — сильно доломитизированный известняк, мелкокристаллический до афанитового, светло-серый, мелко- и среднеслоистый (2—3 и 12 см), с неровными поверхностями напластования. II комплекс (2,83; 1,70—4,45) — слабоглинистый известняк, сильно доломитизированный, мелкозернистый, зеленовато-серый до синевато-серого, толстослоистый (10—17 см). Породы месторождения местами закарстованы.

На месторождении Кеава* выделено два комплекса пород (I—II), которые относятся к средним слоям западной части выхода райккюлаского горизонта. I комплекс (5,06; 4,75—5,35) — доломит и известняк с различной степенью доломитизации, мелкокристаллические, светло-серые, мелко- и среднеслоистые (2—14 см), со слабой кавернозностью. II комплекс (1,92; 1,20—2,30) — доломит или доломитизированный известняк, мелкозернистый, светло-серый, местами розовый, мелко- и толстослоистый (2—20 см), плотный.

Разрез месторождения Унгру-Сепакюла** делится на три комплекса (I—III), которые относятся к средним слоям западной части выхода райккюлаского горизонта. I комплекс (1,39; 0,77—2,70) — известняк глинистый, слабо доломитизированный, мелкозернистый до полуафанитового, детритовый, синевато-серый, мелкослоистый (3—4 см), частично плитняковый. II комплекс (4,79; 3,26—5,53) — известняк доломитизированный, детритовый, синевато-серый, толстослоистый (до 30 см) пористый, с прослойками конгломерата и мергеля (2—5 см). III комплекс (2,23; 1,24—4,40) — известняк доломитизированный, скрыто- и мелкокристаллический, светло-серый, мелко- и среднеслоистый (до 10 см), с прослойками конгломерата (6—7 см).

На месторождении Хаймре*** выделены два комплекса (I—II), которые относятся к верхней части разреза западного выхода райккюлаского горизонта. I комплекс (2,35; 0,78—4,70) — глинистый известняк с различной степенью доломитизации, скрыто- и мелкокристаллический, светло-серый до бледно-зеленого, местами детритовый, мелко- и толстослоистый (5—10 и 30 см). II комплекс (2,81; 2,30—4,00) — глинистый доломит, микро- и мелкокристаллический, желтоватый или светло-коричневый, среднеслоистый до массивного (4—5 и 65 см), с кавернами.

* A. Jalakas. Rapla rajooni Lubja ja Keava maardlate detailse geoloogilise luure aruanne. 1960. Рукопись в фондах УГиОН при СМ ЭССР.

** A. Jalakas. Naapsalu rajooni Ungru-Sepaküla lubjakivimaardla detailse geoloogilise luure töö aruanne. 1960. Рукопись в фондах УГиОН при СМ ЭССР.

*** H. Saarelaid. Aruanne (täiendus) katselise karjääri rajamistöödest Märjamaa Haimre lubjakivi- ja dolomiidimaardlal 1957—1959. a. 1959/60. Рукопись в фондах УГиОН при СМ ЭССР; Г. Э. Фрицман, Ю. И. Грецко, С. Г. Смирнова. Отчет о результатах поисково-разведочных работ на известняки и доломиты для облицовочных плит, проведенных в районах Керну и Марьямаа и на месторождении Хаймре Эст. ССР в 1956—1957 гг. 1957. Рукопись в фондах УГиОН при СМ ЭССР.

В разрезе месторождения Адавере* выделяются два комплекса (I—II), которые относятся к средней части разреза адавереского горизонта. I комплекс (5,63; 3,40—6,42) — доломит мелко- и среднекристаллический, желтовато-серый до синевато-серого, мелко- и толстослоистый (6—7 и 17 см). В верхней части разреза породы пористые и местами кавернозные. В нижней части они более плотные, с кремневыми конкрециями диаметром 2—4 см. Встречаются прослой глины мощностью 10—15 см. II комплекс (1,92; 1,10—3,50) — доломит слабоглинистый, мелкокристаллический, серый, или же разноцветный до пестроцветного, пористый, мелко- и толстослоистый (6—17 см). Встречаются кремневые конкреции и прослой глины.

В разрезе месторождения Витсъярве**, находящегося в восточной части выхода адавереского горизонта, выделен один комплекс. Изученный комплекс (8,12; 6,95—9,10) — доломит (в нижней части разреза более глинистый) микрокристаллический до средне- и местами крупнокристаллического, желтовато-серый до синевато-серого, местами кавернозный, тонко- и толстослоистый (1—3 и 15—20 см), с неровными поверхностями напластования, которые обычно покрыты пленкой мергеля толщиной 1—2 мм. Мелкокристаллический пирит встречается рассеянно или в виде пятен. В нижней части разреза наблюдаются прослой желтовато-серой глины мощностью 3—10 см.

На месторождении Неанурме* выделен один комплекс, который относится к средней части разреза восточного выхода адавереского горизонта. Изученный комплекс (6,98; 5,80—8,00) состоит из более или менее глинистого доломита, который в общем мелко- и среднекристаллический, светло-серый до синевато-серого или же разноцветный до пестроцветного, тонко- и толстослоистый (1—20 см). Местами порода в комплексе имеет брекчиевидный характер. В нижней части комплекса встречаются прослойки глин. Следует подчеркнуть, что местами изученный комплекс сильно закарстован.

Разрез месторождения Тагавере*** на острове Сааремаа, относящийся в пределах выхода яагарахуского горизонта к верхней его части, т. е. к тагаверескому подгоризонту ($J_2\beta$), маазиской пачке (J_2M), подразделен на два комплекса (I—II). I комплекс (2,05; 0,60—3,40) — слабоглинистый доломит, микро- и мелкокристаллический, желтовато-серый до синевато-серого, мелко- и толстослоистый (3—5 и 20—30 см), с единичными кавернами и зернами (в рассеянном виде) пирита, неровными поверхностями напластования и прослойками глины (1—10 см). Содержание нерастворимого остатка 6,69% (в среднем). II комплекс (1,96; 0,00—3,50) — глинистый доломит, микро- и мелкокристаллический, синевато-серый, мелко- и толстослоистый (3—6 и 9—30 см), слабoporистый и кавернозный. Содержание нерастворимого остатка 11,9% (в среднем).

На месторождении Михкли**** выделено два комплекса (I—II), которые относятся к нижней части яагарахуского горизонта, т. е. к

* A. Jalakas. Põltsamaa rajooni Adavere ja Neanurme dolomiidimaardlate detailse geoloogilise luure töö aruanne. 1960. Рукопись в фондах УГиОН при СМ ЭССР.

** M. Vages. Põltsamaa rajooni Vitsjärve dolomiidimaardla geoloogilise luure töö aruanne. 1960. Рукопись в фондах УГиОН при СМ ЭССР.

*** M. Vages. I. Elvre. Aruanne Kingissepa rajooni Tagavere dolomiidimaardla detailse geoloogilise luure töö tulemustest. 1960. Рукопись в фондах УГиОН при СМ ЭССР.

**** E. Viidas. Lihula rajooni Mihkli dolomiidimaardla detailse geoloogilise luure töö aruanne. 1960. Рукопись в фондах ИГиОН при СМ ЭССР.

кесселейдской пачке (J_2K) ойуского подгоризонта. I комплекс (4,10; 3,90—5,55; нижняя часть кесселейдской пачки) — доломит мелко- и среднекристаллический, слабоглинистый, синевато-серый, толстослоистый (10—15 и 20—25 см), кавернозный, содержит в рассеянном виде пирит, а в нижней части конгломератовые и глинистые прослойки. Содержание нерастворимого остатка 8,64% (в среднем). II комплекс (4,00; 2,60—5,30) — слабоглинистый или глинистый доломит, мелкозернистый, синевато-серый, мелко- и толстослоистый (3—6 и до 30 см) содержит прослойки или линзочки мергеля и рассеянно — пирит. Содержание нерастворимого остатка 18,13% (в среднем).

На месторождении Анелема* выделено два комплекса (I—II), которые относятся к нижней части яагарахуского горизонта, т. е. к кесселейдской пачке (J_2K) ойуского подгоризонта ($J_2\alpha$). I комплекс (4,85; 3,80—6,50; средняя часть кесселейдской пачки) — слабоглинистый доломит, мелко- и скрытокристаллический, светло-серый до синевато-серого, мелко- и среднеслоистый (2—15 см), частично с массивной текстурой, плотный, крепкий, содержит в рассеянном виде пирит и единичные каверны. Пористость — 10%. II комплекс (1,58; 0,40—2,00) — глинистый доломит, мелкокристаллический, синевато-серый, толстослоистый (20—22 см), плотный, крепкий, содержит гнезда мелкозернистого пирита и местами прослойки глины мощностью до 7 см. Содержание нерастворимого остатка в I комплексе 3,04% и во II комплексе 12,55% (в среднем).

Породы месторождения Тийрханна** в юго-восточной части Эстонии на выходе псковского горизонта верхнего девона разделяются на четыре комплекса (I—IV). I комплекс (1,12; 0,75—1,50) — доломит глинистый, мелкозернистый, желтовато-серый, кавернозный, непригодный для строительных нужд. II комплекс (2,80; 1,20—4,40) — известняк микро- и мелкозернистый, светло-серый, местами розоватый, мелко- и среднеслоистый (2—7 и 10 см), с кавернами и прослойками мергеля. III комплекс (2,70; 0,75—3,40) — сильно доломитизированный известняк, мелко- и среднезернистый, светло-серый, а также желтоватого оттенка или с фиолетовыми пятнами, средне- и толстослоистый (10—15 см), с пленками мергеля на поверхностях слоев. IV комплекс (1,95; 0,53—2,90) — сильно доломитизированный известняк, глинистый, мелкозернистый до средне- и частично крупнозернистого, пестроцветный, мелко- и среднеслоистый (до 10 см).

Среднее содержание нерастворимого остатка в комплексах соответственно 9,28 (I), 1,42 (II), 4,03 (III) и 12,09% (IV).

Физико-механические свойства пород

Физико-механические свойства пород зависят в основном от их структуры и химического состава. Минимальные, максимальные и средние показатели физико-механических свойств пород разведанных месторождений с указанием количества испытанных проб приведены в таблице и на рис. 2 и 3.

Следует отметить, что удельный вес сравнительно мало за-

* A. Jalakas. Pärnu linna TSN TK allutatud territooriumi Anelema dolomiidimaardla detailse geoloogilise luure töö aruanne. 1960. Рукопись в фондах УГиОН при СМ ЭССР.

** K. Orgo. Võru rajooni Tiirhanna lubjakivimaardla detailse geoloogilise luure töö aruanne. 1960. Рукопись в фондах УГиОН при СМ ЭССР.

Физико-механические свойства карбонатных пород.

Индекс гор- зонта	Месторождение	Комплексы и мощность, м	Объем- ный вес, г/см ³	Удельный вес, г/см ³	Порис- тость, %	Весовая водопог- лощае- мость, %	Коэффи- циент размяг- чения	Коэффициент морозоустойчивости			Щ е б е н ь			Хрупкость при ударной нагрузке
								после 25 повторных циклов замораживания	после 35 повторных циклов замораживания	после 25 повторных циклов замораживания	Потеря в весе, % после 25 повторных циклов замораживания	после 35 повторных циклов замораживания	Прочность при износе, %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
b ₂ -b ₃	Тигриханна	II	2,80	2,36-2,39 2,37; 3	1,80-4,79 3,28; 7						0,7 0,7; 1	0,7 0,7; 1	39,4-41,6 40,5; 2	77,6 77,6; 1
		III	2,70	2,55-2,68 2,61; 6	0,96-3,18 1,83; 9					0,3 0,3; 1	0,4 0,4; 1	35,6 35,6; 1	65,4 65,4; 1	
		IV	1,95	2,33-2,62 2,44; 3	1,95-5,94 4,11; 6					0,5 0,5; 1	0,7 0,7; 1	47,2 47,2; 1	54,0 54,0; 1	8
		I	4,85	2,71-2,75 2,73; 5	2,86-2,87 2,87; 5	3,8-5,2 4,6; 5	0,7-1,5 1,1; 15	0,88-0,90 0,89; 2		0,82 0,82; 1	0,1-1,1 0,4; 4	0,1-1,4 0,5; 4	31,4-40,3 35,0; 4	
J ₂	Анема	II	1,58	2,62-2,74 2,68; 2	2,85-2,86 2,86; 2	4,2-8,1 6,2; 2	0,7-2,6 1,8; 6	0,77 0,77; 1		0,82 0,82; 1	0,6-1,0 0,8; 2	0,6-4,1 1,8; 3	42,8-44,9 43,8; 2	
		I	4,10	2,59-2,71 2,64; 19	2,82-2,86 2,85; 19	4,2-9,4 7,2; 19	1,4-4,0 2,3; 26	0,64-0,85 0,71; 4	0,90 0,90; 1	0,73-0,89 0,81; 3	0,1-1,2 0,5; 5	0,2-1,5 0,6; 7	44,4-56,1 50,9; 3	
		II	4,00	2,54-2,63 2,59; 15	2,84-2,86 2,85; 15	7,4-10,8 8,9; 15	2,3-4,1 3,2; 20	0,49-0,61 0,55; 4	0,67-0,90 0,78; 2	0,46-0,94 0,70; 2	0,1-44,9 19,8; 4	0,2-48,0 23,5; 4	41,7-45,8 44,6; 3	
		I	2,05	2,36-2,58 2,45; 19	2,82-2,89 2,85; 19	9,8-17,2 14,0; 19	2,9-5,7 3,9; 23	0,73-0,84 0,79; 12	0,92-1,14 1,10; 7	0,96-1,17 1,04; 10	0,0-0,6 0,4; 9	0,0-0,9 0,6; 12	38,0-43,3 40,6; 2	
Таравере	II	1,96	2,33-2,61 2,44; 11	2,77-2,86 2,84; 11	8,8-16,1 14,1; 11	2,6-7,1 4,9; 17	0,59-0,79 0,66; 3	0,99 0,99; 1	1,07 1,07; 1	0,0-18,3 10,0; 3	0,0-22,0 12,0; 3	36,7-45,1 40,4; 4		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Н	Неанурме	I	$\frac{2,54-2,74}{2,67; 4}$	$\frac{2,85-2,86}{2,85; 4}$	$\frac{3,9-10,9}{6,5; 4}$	$\frac{0,8-2,0}{0,99; 4}$				$\frac{0,8-2,1}{1,5; 6}$	$\frac{0,8-2,6}{1,7; 6}$	$\frac{25,2-38,0}{32,5; 6}$			
		I	$\frac{2,56-2,72}{2,61; 4}$	$\frac{2,86-2,87}{2,86; 3}$	$\frac{9,1-10,8}{10,0; 3}$	$\frac{0,4-3,6}{1,8; 12}$	$\frac{0,85-0,94}{0,88; 6}$				$\frac{0,6-1,6}{1,1; 2}$	$\frac{0,7-1,8}{1,2; 2}$	$\frac{31,5-49,6}{41,2; 6}$	4	
	Адавре	II	$\frac{2,42-2,49}{2,46; 3}$	$\frac{2,85-2,86}{2,86; 3}$	$\frac{12,6-15,4}{13,8; 3}$	$\frac{3,0-3,4}{3,3; 4}$	$\frac{0,70-0,76}{0,73; 2}$				$\frac{0,5}{0,5; 1}$	$\frac{0,7}{0,7; 1}$			
		I	$\frac{2,44-2,62}{2,53; 7}$	$\frac{2,82-2,87}{2,85; 7}$	$\frac{7,7-14,7}{11,4; 7}$	$\frac{1,0-3,3}{2,6; 11}$					$\frac{0,2-0,9}{0,4; 4}$	$\frac{0,6-1,1}{0,8; 4}$	$\frac{39,5-54,7}{47,9; 3}$		
	С ₃	Метарагазе	I	$\frac{2,21-2,31}{2,26; 3}$	$\frac{2,82-2,83}{2,82; 3}$	$\frac{18,1-21,9}{19,9; 3}$	$\frac{5,7-8,2}{7,1; 8}$	$\frac{0,68-0,70}{0,69; 2}$	$\frac{0,77-0,95}{0,86; 2}$			$\frac{0,9-2,1}{1,5; 2}$		$\frac{49,9-51,6}{50,7; 3}$	
			II	$\frac{2,22-2,29}{2,26; 6}$	$\frac{2,79-2,82}{2,80; 3}$	$\frac{13,1-19,0}{16,8; 3}$	$\frac{6,4-9,5}{7,6; 11}$	$\frac{1,16}{1,16; 1}$				$\frac{14,3-27,0}{20,75; 2}$		$\frac{67,9-77,9}{72,3; 3}$	
			III	$\frac{2,50-2,52}{2,51; 2}$	$\frac{2,75-2,78}{2,76; 2}$	$\frac{9,1-9,4}{9,2; 2}$	$\frac{1,6-3,6}{2,6; 7}$	$\frac{0,83}{0,83; 1}$	$\frac{0,96}{0,96; 1}$				$\frac{0,9-1,4}{1,65; 2}$		$\frac{44,9-49,5}{46,6; 3}$
		Тори-Алику	I	$\frac{2,55-2,66}{2,62; 9}$	$\frac{2,86-2,87}{2,86; 9}$	$\frac{7,0-11,9}{8,4; 9}$	$\frac{1,0-2,1}{1,4; 9}$	$\frac{0,79-0,86}{0,82; 2}$			$\frac{0,90}{0,90; 1}$	$\frac{0,4}{0,4; 1}$			
			II	$\frac{2,52-2,61}{2,58; 8}$	$\frac{2,85-2,86}{2,86; 8}$	$\frac{8,4-11,6}{9,7; 8}$	$\frac{1,1-2,6}{1,8; 20}$	$\frac{0,90-1,04}{0,96; 3}$			$\frac{0,82-0,88}{0,85; 2}$	$\frac{0,26-0,47}{0,40; 12}$		$\frac{26,7-48,0}{34,4; 7}$	
			III	$\frac{2,47-2,60}{2,50; 13}$	$\frac{2,84-2,86}{2,84; 13}$	$\frac{9,1-13,0}{12,0; 13}$	$\frac{2,4-3,7}{3,2; 13}$	$\frac{0,59-0,87}{0,72; 7}$	$\frac{0,74}{0,74; 1}$		$\frac{0,49-0,75}{0,64; 5}$	$\frac{0,80-1,21}{1,00; 6}$			
IV			$\frac{2,55-2,62}{2,59; 9}$	$\frac{2,84-2,87}{2,85; 9}$	$\frac{7,7-10,8}{9,3; 9}$	$\frac{1,2-2,4}{1,9; 12}$	$\frac{0,78-1,00}{0,92; 3}$	$\frac{0,83}{0,83; 1}$		$\frac{0,63}{0,63; 1}$	$\frac{0,30-0,56}{0,48; 4}$			$\frac{32,8-44,7}{42,2; 2}$	

Котин	I	$\frac{2,54-2,58}{2,56; 2}$	$\frac{2,86-2,86}{2,86; 2}$	$\frac{9,8-11,2}{10,5; 2}$	$\frac{2,0-2,6}{2,3; 8}$	$\frac{0,82-0,96}{0,89; 2}$		$\frac{1,07}{1,07; 1}$	$\frac{0,3-0,5}{0,4; 2}$	$\frac{0,4-0,7}{0,6; 2}$	$\frac{43,8-49,2}{46,5; 2}$	$\frac{46,9-56,4}{51,6; 2}$
	II	$\frac{2,50}{2,50; 1}$	$\frac{2,87}{2,87; 1}$	$\frac{12,9}{12,9; 1}$	$\frac{1,6-2,4}{2,1; 10}$	$\frac{0,72}{0,72; 1}$	$\frac{1,25}{1,25; 1}$	$\frac{1,11}{1,11; 1}$	$\frac{0,1-0,8}{0,4; 4}$	$\frac{0,1-0,8}{0,4; 4}$	$\frac{26,6-38,8}{33,7; 3}$	$\frac{63,9-79,3}{71,6; 2}$
Мюнди	I	$\frac{2,43-2,50}{2,45; 6}$	$\frac{2,82-2,86}{2,84; 6}$	$\frac{12,0-15,0}{13,6; 6}$	$\frac{2,30-3,67}{2,92; 6}$	$\frac{0,61-1,04}{0,82; 6}$	$\frac{0,65-1,00}{0,88; 4}$	$\frac{0,66-1,10}{0,93; 4}$	$\frac{0,68-0,86}{0,77; 4}$	$\frac{0,68-5,2}{2,4; 9}$	$\frac{8,6^*}{8,6; 1}$	
	II	$\frac{2,44-2,59}{2,52; 36}$	$\frac{2,79-2,85}{2,83; 36}$	$\frac{8,0-14,1}{10,4; 36}$	$\frac{1,50-3,70}{2,93; 36}$	$\frac{0,49-1,39}{0,81; 36}$	$\frac{0,48-1,19}{0,84; 21}$	$\frac{0,89-0,98}{0,93; 4}$	$\frac{0,59-2,00}{1,70; 6}$	$\frac{0,61-1,02}{0,77; 4}$	$\frac{4,0-9,0^*}{5,3; 3}$	
Кева	I	$\frac{2,54-2,56}{2,55; 2}$	$\frac{2,87-2,87}{2,87; 2}$	$\frac{10,8-11,5}{11,2; 2}$	$\frac{0,9-2,6}{1,9; 6}$	$\frac{0,74-1,00}{0,87; 2}$			$\frac{0,5-0,6}{0,6; 2}$	$\frac{0,5-0,6}{0,6; 2}$	$\frac{36,5-36,6}{36,6; 2}$	
	II	$\frac{2,56}{2,56; 1}$	$\frac{2,86}{2,86; 1}$	$\frac{10,5}{10,5; 1}$	$\frac{1,4-2,8}{2,1; 3}$				$\frac{0,9}{0,9; 1}$	$\frac{1,1}{1,1; 1}$	$\frac{41,8}{41,8; 1}$	
Лыбя	I	$\frac{2,49-2,65}{2,59; 20}$	$\frac{2,62-2,81}{2,76; 20}$	$\frac{2,9-8,6}{5,9; 20}$	$\frac{0,7-3,3}{1,7; 24}$	$\frac{0,42-0,75}{0,59; 6}$	$\frac{0,94}{0,94; 1}$	$\frac{0,40-1,25}{1,06; 4}$	$\frac{0,8-1,4}{1,1; 2}$	$\frac{0,8-2,0}{-1,4; 2}$	$\frac{36,3-37,8}{-37,0; 2}$	
	II	$\frac{2,21-2,54}{2,40; 12}$	$\frac{2,68-2,82}{2,78; 12}$	$\frac{5,2-22,2}{13,6; 12}$	$\frac{2,2-7,4}{4,4; 14}$	$\frac{0,53-0,78}{0,65; 4}$	$\frac{0,65}{0,65; 1}$	$\frac{0,52-0,67}{0,58; 4}$	$\frac{5,9}{5,9; 1}$	$\frac{10,0}{10,0; 1}$	$\frac{39,4}{39,4; 1}$	
Хайме	I	$\frac{2,50-2,64}{2,59; 18}$	$\frac{2,63-2,70}{2,67; 5}$	$\frac{2,49-3,75}{2,86; 5}$	$\frac{0,8-3,96}{2,5; 18}$	$\frac{0,52-0,94}{0,77; 8}$						
	II	$\frac{2,24-2,52}{2,36; 23}$	$\frac{2,61-2,73}{2,66; 6}$	$\frac{13,50-16,55}{14,64; 6}$	$\frac{2,7-7,12}{5,47; 23}$	$\frac{0,72-0,94}{0,78; 10}$						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
G ₃	Угрю-Сепакюла	I	2,58—2,67 2,62; 8	2,72—2,78 2,74; 8	2,6—4,6 4,1; 8	0,5—1,4 0,9; 10	0,96—1,14 1,00; 3	0,98 0,98; 1	0,46—1,00 0,79; 3	0,6—0,9 0,6; 3	0,1—1,2 0,5; 5	33,0—34,4 33,7; 2			
		II	2,41—2,63 2,52; 22	2,71—2,78 2,74; 22	2,9—11,7 8,4; 22	0,7—3,0 2,0; 27	0,79—1,06 0,88; 14	0,84—0,99 0,94; 8	0,87—1,06 0,98; 13	0,1—2,2 0,3; 7	0,1—3,0 0,5; 13	37,7—43,9 41,5; 5			
		III	2,50—2,58 2,55; 10	2,72—2,82 2,75; 10	5,1—11,0 7,4; 10	1,6—3,1 2,2; 12	0,70—0,76 0,73; 3			0,7—2,7 1,7; 2	0,7—6,7 3,7; 2	35,2—45,2 40,2; 7			
G _{II}	Сууремъяза	I	2,63—2,68 2,65; 11	2,71—2,74 2,73; 11	1,8—4,0 2,7; 11	0,3—1,3 0,6; 17	0,72—0,95 0,81; 5	0,87 0,87; 1	0,87—1,13 0,98; 4	0,4—8,5 2,7; 4	0,5—9,0 2,9; 4	32,7—38,8 35,8; 2			
		II	2,61—2,67 2,65; 4	2,71—2,73 2,73; 4	1,8—4,4 2,7; 4	0,4—1,4 0,8; 7				0,8 0,8; 1	1,0 1,0; 1	32,4—34,1 33,2; 2			
		III	2,51—2,53 2,52; 2	2,74—2,75 2,74; 2	8,0—8,4 8,2; 2	1,1—3,0 2,1; 8					6,2 6,2; 1	6,7 6,7; 1	34,1—39,9 37,4; 5		
		IV	2,65 2,65; 1	2,73 2,73; 1	2,9 2,9; 1	0,6—1,5 1,1; 2							35,0 35,0; 1		
F ₂	Ивью-Мерикюла	I	2,34—2,41 2,36; 5	2,72—2,90 2,82; 5	16,3	4,09—5,65 4,80; 5	0,53—1,02 0,95; 5								
		II	2,16—2,42 2,34; 18	2,73—2,85 2,80; 18	16,4	3,84—7,09 5,18; 18	0,46—1,35 0,78; 18	0,66—1,65 1,13; 12		1,00—5,40 2,27; 4		3,6—18,0 9,8; 4			
		III	2,14—2,54 2,34; 21	2,77—2,85 2,80; 21	16,4	4,15—7,29 5,24; 21	0,54—1,09 0,74; 21	0,76—0,95 0,86; 3		1,80—2,00 1,90; 2		11,0 11,0; 1			

Примечания. Для каждого комплекса указаны в числителе минимальный и максимальный показатели, в знаменателе — средний показатель и количество испытанных проб.

В 6-й графе (месторождение Ивью-Мерикюла) пористость является средним из средних показателей.

В 13-й графе (месторождения Мюнди и Ивью-Мерикюла) приведена прочность при износе в барабане Деваля.

В 14-й графе (месторождения Анелема и Адавере) хрупкость при ударной нагрузке дана по количеству ударов на копре типа «Паге».

висит от структуры пород. Согласно таблице, удельный вес изученных пород нижнего силура составляет 2,61—2,90 г/см³.

Заметно колеблется объемный вес изученных карбонатных пород — от 2,14 до 2,74 г/см³. В общих чертах средне- и крупнокристаллические породы имеют меньший объемный вес, чем мелко- и среднекристаллические. Породы с большим содержанием нерастворимого остатка имеют относительно небольшой объемный вес.

Из изученных карбонатных пород породы поркуниского горизонта имеют объемный вес 2,14—2,54 г/см³, тамсалуского горизонта — 2,51—2,68 г/см³, райккюлаского горизонта — 2,21—2,67 г/см³ (породы I—II комплекса месторождения Метсатагузе — 2,21—2,31 г/см³, причем содержание нерастворимого остатка в них 10—20%), адавереского горизонта — 2,42—2,72 г/см³, яагарахуского горизонта — 2,33—2,75 г/см³ и псковских слоев верхнего девона — 2,33—2,62 г/см³.

Сравнительно большие различия наблюдаются в водопоглощаемости пород, величина которой (0,3—9,5%) непосредственно связана с их пористостью (1,8—22,2%) и содержанием в них нерастворимого остатка (1,00—23,44%). Следует отметить, что обычно у пород с меньшим объемным весом и большей пористостью, а также с большим содержанием нерастворимого остатка водопоглощаемость больше, и наоборот. Водопоглощаемость, пористость и содержание нерастворимого остатка пород разведанных месторождений составляют соответственно: по породам поркуниского горизонта — 3,84—7,29; 16,3—16,4 (средние из средних) и 2,71—18,61%; тамсалуского горизонта — 0,3—3,0; 1,8—8,4 и 3,54—10,29%; райккюлаского горизонта — 0,7—9,5; 2,9—22,2 и 2,69—23,44%; адавереского горизонта — 0,4—3,6; 3,9—15,4 и 3,62—8,35%; яагарахуского горизонта — 0,7—7,1; 3,80—17,20 и 2,82—21,96% и псковских слоев — 0,96—5,94 (водопоглощаемость) и 1,00—18,52% (содержание нерастворимого остатка).

Сопротивление пород на сжатие находится в тесной связи с охарактеризованными выше их литологическими и физическими свойствами. Уменьшение сопротивления пород на сжатие обусловлено в первую очередь увеличением содержания в них нерастворимого остатка. Ниже приводится характеристика сопротивления изученных пород на сжатие, определенного по кубикам, испытанным в воздушносухом виде и в водонасыщенном состоянии и после их 25- и 35-кратного попеременного замораживания и оттаивания (см. рис. 2).

Породы поркуниского горизонта имеют сопротивление 147—620 (в воздушносухом виде), 92—502 (в водонасыщенном состоянии) и 144—405 кг/см² (после 25 повторных циклов). Хорошие показатели имеют мелко- и среднекристаллические известняки (I комплекс) и мелкокристаллические доломиты с массивной структурой. Во всех комплексах встречаются слои пород, сопротивление на сжатие которых менее 100 кг/см², а также породы неморозоустойчивые. У пород тамсалуского горизонта сопротивление на сжатие составляет 865—1075 (в воздушносухом виде), 665—1460 (в водонасыщенном состоянии), 740 (после 25 повторных циклов) и 675—770 кг/см² (после 35 повторных циклов). Оказывается, что мелко- и среднекристаллический глинистый известняк (II комплекс) обладает в общем большим сопротивлением, чем грубокристаллический криноидный известняк (I комплекс). Сопротивление на сжатие пород райккюлаского горизонта составляет 350—2020 (в воздушносухом виде), 405—1845 (в водонасыщенном состоянии), 410—1695 (после 25 повторных циклов) и 345—1695 кг/см² (после 35 повторных циклов). Согласно результатам испытаний, породы нижней части райккюлаского горизонта (мелкозернистые, слабо- и сильногли-

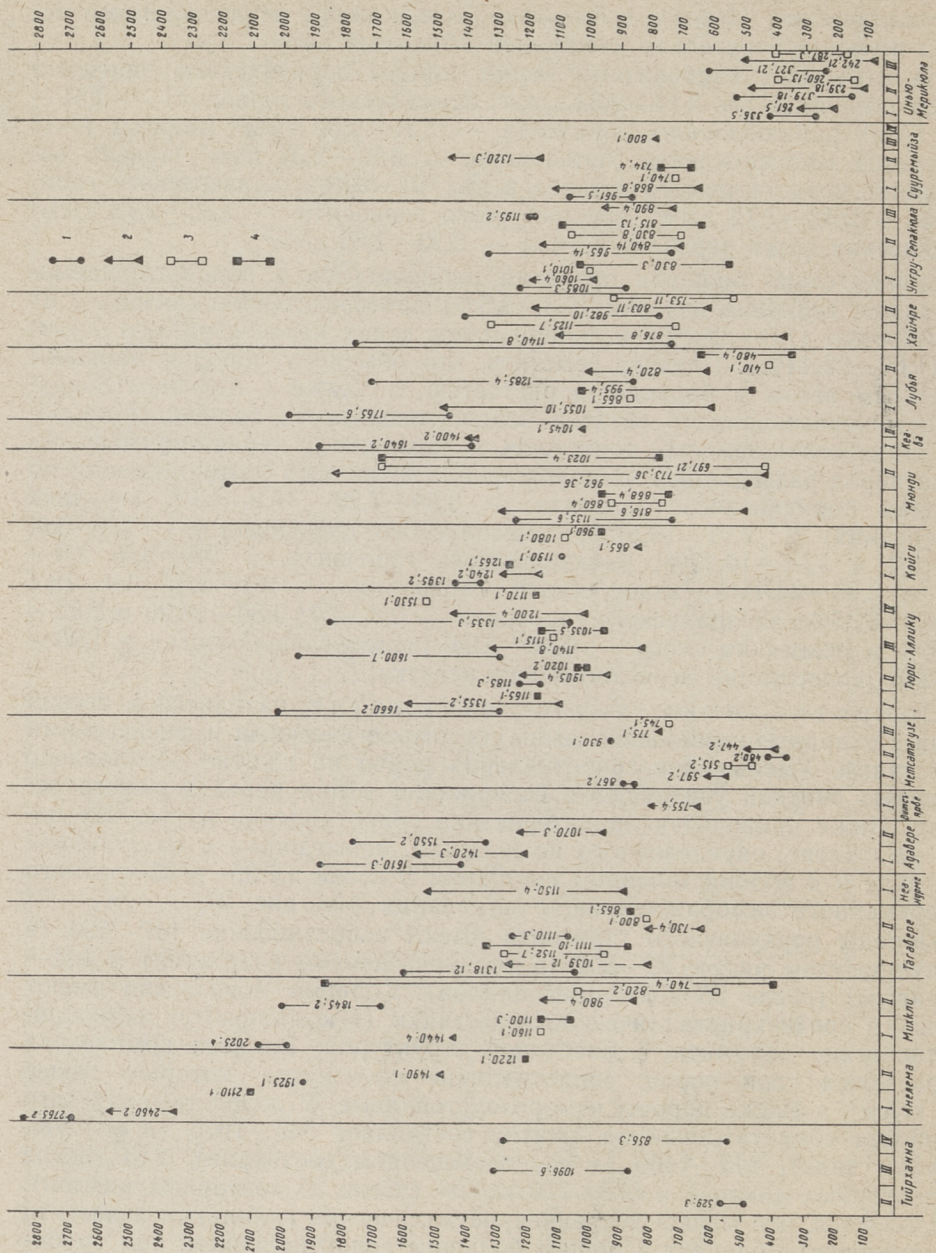


Рис. 2. Сопровождение на сжатие изученных карбонатных пород (в кг/см²) в воздушносухом состоянии (1), в водонасыщенном состоянии (2), после 25-кратного (3) и после 35-кратного (4) попеременного замораживания и оттаивания. Цифрами указаны средние величины прочности и количество образцов.

нистые доломиты I и II комплекса месторождения Метсатагузе), в сравнении с породами средней и верхней части того же горизонта (мелко- и среднезернистые, местами глинистые доломиты), обладают более низким сопротивлением на сжатие. Такое же сопротивление отмечается и у мелко- и среднезернистых доломитизированных известняков и глинистых доломитов, слагающих среднюю и верхнюю части рассматриваемого горизонта (I и II комплекс месторождения Унгру-Сепакюла, I комплекс месторождения Хаймре и часть слоев II комплекса месторождений Мюнди и Лубья).

В общем породы с содержанием нерастворимого остатка более 5% и водопоглощаемостью выше 3% обладают низким сопротивлением на сжатие, причем уменьшение сопротивления на сжатие после замораживания часто превышает 20%. Так, породы III комплекса месторождения Тюри-Аллику имеют в воздушносухом виде сопротивление 1600, в водонасыщенном состоянии — 1140, после 25-кратного замораживания — 1115 и после 35-кратного — 1035 кг/см²; в соответствии с этим степень замораживания изученного комплекса не превышает 25 циклов. Сопротивление на сжатие пород I комплекса месторождения Метсатагузе в воздушносухом виде 867, в водонасыщенном состоянии 597, после 25-кратного замораживания 515 кг/см²; степень замораживания не превышает 15 циклов. Породы II комплекса месторождения Лубья в воздушносухом виде имеют сопротивление 1285, в водонасыщенном состоянии — 820 и после 25-кратного замораживания — 410 кг/см²; эти породы, следовательно, неморозоустойчивые, так как уменьшение сопротивления на сжатие у них превышает 40%. Аналогичные низкие сопротивления на сжатие и уменьшение их более чем на 40% наблюдаются и у пород II комплекса месторождения Хаймре.

Следует отметить, что в изученных комплексах встречаются слои карбонатных пород, обладающих, в отличие от других, при испытании кубиков в водонасыщенном состоянии большим сопротивлением на сжатие (месторождения Мюнди и Хаймре).

Из разведанных пород райккюлаского горизонта лучшими и постоянными показателями сопротивления на сжатие обладают мелко- и тонкозернистые доломиты месторождения Койги, Тюри-Аллику и Мюнди (см. также Юргенсон, 1959).

Сопротивление вдоль слоев по породам I и II комплекса месторождения Койги — 955—1570 (в воздушносухом виде) и 1060—1550 кг/см² (в водонасыщенном состоянии).

Породы адавереского горизонта имеют сопротивление на сжатие 1325—1845 (в воздушносухом виде) и 650—1575 кг/см² (в водонасыщенном состоянии). Лучшими показателями обладают мелко- и среднезернистые доломиты месторождений Адавере и Неанурме. Более низкое сопротивление на сжатие наблюдается у пород из нижней части комплексов. Характерно также, что у проб с большей пористостью уменьшение сопротивления кубиков при сжатии в водонасыщенном состоянии значительно больше, чем у проб с меньшей пористостью (по сравнению с сопротивлением при сжатии кубиков в воздушносухом виде).

У пород яагарахуского горизонта сопротивление на сжатие составляет 1040—2850 (в воздушносухом виде), 640—2570 (в водонасыщенном состоянии), 590—1290 (после 25-кратного повторного замораживания) и 400—2110 кг/см² (после 35-кратного повторного замораживания). Лучшие показатели имеют мелкокристаллические доломиты I комплекса месторождения Анелема — 2680—2850 кг/см² (в воздушносухом виде) и 2355—2570 кг/см² (в водонасыщенном состоянии).

Сопrotивление на сжатие вдоль слоев составляет 2605—2835 кг/см² в воздушносухом виде и 2550—3000 кг/см² в водонасыщенном состоянии. Эти показатели сопротивления являются наиболее высокими из установленных до сих пор для карбонатных пород Эстонии.

Несмотря на то, что и в остальных комплексах сопротивление пород на сжатие как в воздушносухом виде, так и в водонасыщенном состоянии в общем высокое, после замораживания у них наблюдается значительное снижение этого показателя.

В общем мелкокристаллические доломиты имеют более высокие и равномерные показатели, чем мелко- и среднекристаллические глинистые или сильно глинистые доломиты (породы II комплекса месторождений Тагавере и Михкли). Кроме того, породы II комплекса месторождения Михкли, благодаря большей пористости и большому содержанию нерастворимого остатка, являются неморозоустойчивыми.

Сопrotивление на сжатие пород псковских слоев верхнего девона составляет 497—1308 кг/см² (в воздушносухом виде). Из изученных пород наилучшие показатели (549—1308 кг/см²) имеют мелко- и среднекристаллические, сильно доломитизированные известняки II и IV комплексов.

Для характеристики погодо- и морозоустойчивости карбонатных пород применяется коэффициент морозоустойчивости (отношение результатов испытаний на сопротивление кубиков после замораживания к результатам испытаний в воздушносухом виде). В общем породы с коэффициентом морозоустойчивости более 0,7 и 0,75 считаются погодо- и морозоустойчивыми, причем степень их морозоустойчивости соответствует числу циклов замораживания. Степень морозоустойчивости у пород разведанных месторождений в основном 25—35 (за исключением пород II комплекса месторождений Лубья и Михкли, которые неморозоустойчивы, а также пород I и II комплекса месторождения Метсатагузе, степень морозоустойчивости которых 15). Погодоустойчивость пород определена также по долговечности старых построек. По приблизительным данным, долговечность построек из рассматриваемых пород превышает часто 200 и даже 700 лет (постройки бывших мыз и дворцов).

Влагоустойчивость зависит в большей мере от пористости карбонатных пород, и для ее характеристики применяется коэффициент размягчения. Влагоустойчивыми в общем можно считать породы с коэффициентом размягчения 0,7. Коэффициент размягчения изученных пород находится в пределах допустимого, за исключением отдельных слоев в I, II и III комплексах месторождения Инью-Мерикюла, в I комплексе месторождения Хаймре, в I и II комплексах месторождения Мюнди, в III комплексе месторождения Тюри-Аллику, в I комплексе месторождения Метсатагузе и в I комплексе месторождения Михкли. Невлагоустойчивыми являются породы в I, II комплексах месторождения Лубья, во II комплексе месторождения Тагавере и II комплексе месторождения Михкли.

Сопrotивление истиранию определялось в полочном барабане, в барабане Деваля (см. таблицу) и (в одном случае) на специальном круге истирания. Испытания на круге производились с породами I комплекса месторождения Тагавере при нагрузке в 1250 г и длине пути истирания 1639 м. Так как истираемость превышала допустимую (0,03 г/см²), то результаты испытаний оказались отрицательными.

Пригодность щебня для строительных работ характеризуют следующие физико-механические показатели: сопротивление на сжатие в во-

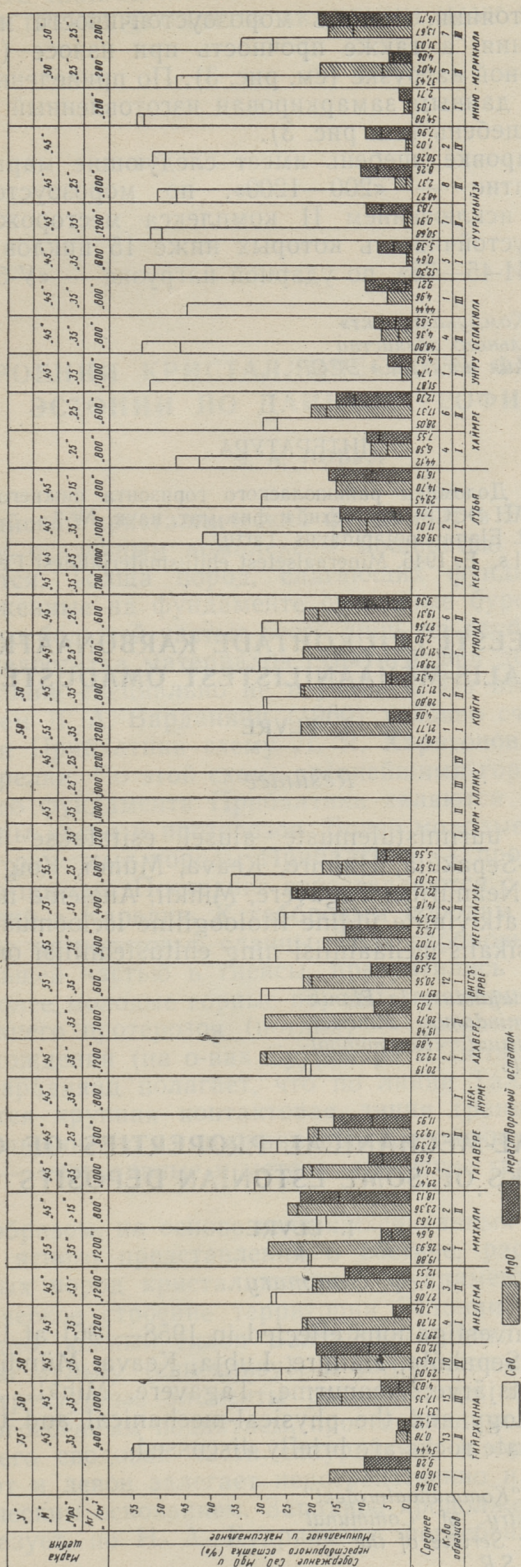


Рис. 3. Химический состав, содержание нерастворимого остатка и марки щебня карбонатных пород по следующим показателям: сопротивление удару («У»), сопротивление истиранию («И»), морозостойкость («Мрз») и предел прочности при сжатии в водонасыщенном состоянии («С»). Единицы измерения: «У» — Дж/см², «И» — % (по объему), «Мрз» — циклы, «С» — МПа.

донасыщенном состоянии, степень морозоустойчивости и потеря веса после замораживания, а также прочность при износе (истирании) и хрупкость при ударной нагрузке (см. рис. 3). По приведенным в таблице и рис. 2 исходным данным замаркирован изготовленный из изученных пород комплексов щебень (см. рис. 3).

Согласно маркировке, щебень имеет следующие марки: по сопротивлению на сжатие — «200—1200», по морозоустойчивости — «Мрз-15—35» (за исключением II комплекса месторождений Лубья и Михкли, морозоустойчивость которых ниже 15 циклов), по прочности при износе — «И-45—75», по ударной нагрузке — «У-50—75».

*Проектный институт «Коммуналпроект»
Министерства коммунального хозяйства
и бытового обслуживания населения ЭССР*

ЛИТЕРАТУРА

- Юргенсон Э. 1959. Доломиты райккюлаского горизонта нижнего силура Эстонской ССР. Изв. АН ЭССР, сер. техн. и физ.-мат. наук, № 3.
Jürgenson, L. 1942. Elamu soojaipidavus. Tartu.
Jürgenson, L., Möls, E. 1946. Mineraalsetest ehitusmaterjalidest Eesti NSV-s. Tartu.

MÕNINGATE EESTI LEIUKOHTADE KARBONAATKIVIMITE FÜSIKALIS-MEHAANILISTEST OMADUSTEST

I. ELVRE

Resümee

1958.—1961. a. uurimistulemuste alusel esitatakse Inju-Meriküla, Suuremõisa, Ungru-Sepaküla, Haimre, Keava, Mündi, Koigi, Türi-Alliku, Adavere, Vitsjärve, Neanurme, Tagavere, Mihkli, Anelema ning Tiirhanna leiukohtade karbonaatkivimite üldine litoloogiline iseloomustus ning vaadeldakse nende füüsikalisi-mehaanilisi ning ehitustehnilisi omadusi.

Eesti NSV Kommunaalmajanduse ja Elanikkonna Elukondliku Teenindamise Ministeeriumi Projekteerimisinstituut «Kommunaalprojekt»

ON THE PHYSICAL-MECHANICAL PROPERTIES OF CARBONATE ROCKS OF SOME ESTONIAN DEPOSITS

I. ELVRE

Summary

On the basis of investigations effected in 1958—1961 at Inju-Meriküla, Suuremõisa, Ungru-Sepaküla, Haimre, Lubja, Keava, Mündi, Koigi, Türi-Alliku, Adavere, Vitsjärve, Neanurme, Tagavere, Mihkli, Anelema and Tiirhanna, the lithology and the physical-mechanical and technical properties of the carbonate rocks are briefly discussed.

*Projecting Institute «Kommunaalprojekt»
attached to the Ministry of Communal
Economy and Public Service of the
Estonian S.S.R.*