

МАРКШЕИДЕРСКАЯ ПРАКТИКА.

Часть VI.

ТЕОРИЯ ВЕРНЫХЪ СДВИГОВЪ ВЪ ЕЯ ДАЛЬШЕЙШЕМЪ РАЗВИТИИ И ПРИ-
МѢНЕНИИ КЪ ЗАВОДИНСКОМУ РУДНОМУ МѢСТОРОЖДЕНІЮ НА АЛТАѢ.

СЪ ПРИЛОЖЕНІЕМЪ ДВУХЪ ТАБЛИЦЪ ЧЕРТЕЖЕЙ.

СОЧИНЕНІЕ ГОРНАГО ИНЖЕНЕРА

В. А. КРАТА.



С.-ПЕТЕРЪ БГЪ.

Типографія В. Аригольда, Литейный проспектъ, № 59.

1892.

МАРКШЕЙДЕРСКАЯ ПРАКТИКА.

СОБРАНИЕ СТАТЕЙ

ИЗЪ МАРКШЕЙДЕРСКОЙ ПРАКТИКИ АВТОРА

ВЪ АЛТАЙСКОМЪ ГОРНОМЪ ОКРУГѢ.



ТЕОРІЯ ВѢРНЫХЪ СДВИГОВЪ ВЪ ЕЯ ДАЛЬНѢЙШЕМЪ РАЗВИТІИ И ПРИМѢНЕНИИ КЪ ЗАВОДИНСКОМУ РУДНОМУ МѢСТОРОЖДЕНІЮ НА АЛТАѢ.

Въ „Горномъ Журналѣ“ за 1891 годъ въ предисловіи къ подробному геогностическому описанію 2-го Заводинскаго мѣсторожденія нами набросана краткая теорія образованія особеннаго рода, до сихъ поръ еще неизвѣстныхъ въ наукѣ, вѣрообразныхъ полисинтетическихъ сдвиговъ, т. е. такихъ сдвиговъ, которые происходятъ по вѣрообразнымъ трещинамъ и многократно повторяются по одному и тому же закону. Касаясь этихъ, еще недостаточно изученныхъ, явленій, которыя происходили почти исключительно въ отдаленныя прошедшія времена при мало извѣстныхъ намъ условіяхъ на большихъ глубинахъ, когда какъ на земной поверхности, такъ и въ нѣдрахъ ея совершались громадныя перевороты, намъ невольно пришлось идти ощупью и возможно ближе держаться фактовъ. Поэтому въ означенномъ предисловіи мы не торопились полнымъ развитіемъ нашей теоріи, напротивъ, высказали только тѣ взгляды, которые намъ необходимы были для первоначальнаго уясненія явленій, наблюдающихся въ Заводинскомъ мѣсторожденіи на каждомъ шагѣ и объяснили самый механизмъ передвиженія горныхъ массивовъ по вѣрообразнымъ и вообще по непараллельнымъ трещинамъ. Здѣсь мы намѣрены повторить все то, что было изложено нами въ „Горномъ Журналѣ“, представить кромѣ того дальнѣйшее развитіе тѣхъ же взглядовъ и болѣе подробно разсмотрѣть механизмъ образованія вѣрныхъ трещинъ и передвиженій по нимъ опять на столько, на сколько это намъ нужно будетъ для лучшаго уясненія всего того, что будетъ нами говориться при нижеслѣдующемъ описаніи 2-го Заводинскаго мѣсторожденія.

Образованіе параллельныхъ трещинъ и сдвиги по нимъ понятны каждому; но чтобы лучше понять происхожденіе вѣерообразныхъ трещинъ и сдвиговъ, необходимо рассмотретьъ сперва, какія вообще явленія должны происходить въ висячемъ и лежачемъ бокахъ всякой произвольной трещины, по которой происходитъ движеніе отдѣленныхъ ею горныхъ массивовъ.

Для этого представимъ себѣ пологопадающую трещину *T. T.* (Табл. I, фиг. 1), подобную нѣкоторой Гигантской трещинѣ Заводинскаго мѣсторожденія, и предположимъ, что по этой трещинѣ происходитъ взбросъ мѣсторожденія, такъ что часть, находящаяся въ висячемъ боку трещины, по линіи паденія ея поднимается вверхъ, а часть, находящаяся въ лежачемъ боку трещины, по той же линіи опускается книзу. Такія явленія, какъ извѣстно, происходятъ вслѣдствіе разрывовъ земной коры, обусловливаемыхъ охлажденіемъ и уменьшеніемъ объема ея внутреннего огнежидкаго ядра, вслѣдствіе чего наружная оболочка растрескивается и отдѣльныя части ея опускаются подъ вліяніемъ *вертикально дѣйствующей* силы тяжести *). Образующіяся при этомъ трещины мы будемъ называть *трещинами разрыва—контракціонныя трещины*.

Если трещина разрыва вертикальна, то направленіе дѣйствія силы совпадетъ съ направленіемъ движенія отдѣленныхъ трещиною частей, вся сила будетъ расходоваться на передвиженіе горныхъ массивовъ, и бокового давленія не будетъ проявляться. Но если трещина разрыва наклонна, то дѣйствующая сила *G* (Табл. I, фиг. 1) съ направленіемъ трещины, а слѣдовательно и съ направленіемъ движенія отдѣленныхъ массивовъ, составитъ нѣкоторый уголъ α^0 и вслѣдствіе этого должна будетъ разложиться на двѣ части *g* и *g'*, изъ коихъ часть *g* будетъ дѣйствовать по линіи паденія трещины *T. T.* и вызывать передвиженіе висячаго и лежачаго боковъ ея одинъ относительно другого, а другая часть *g'* будетъ дѣйствовать въ перпендикулярномъ къ трещинѣ направленіи и должна будетъ вызывать разслоеніе ея висячаго и лежачаго боковъ рядомъ параллельныхъ ей трещинъ 1, 2, 3, 4... на части I, II, III... Такія трещины мы будемъ называть *трещинами разслоенія—дислокаціонныя трещины*.

Очевидно, что сперва должна образоваться трещина 1, затѣмъ трещины 2, 3 и т. д., причѣмъ, по мѣрѣ удаленія отъ главной трещины *T*, взаимное разстояніе между трещинами разслоенія должно постепенно увеличиваться. Кромѣ того очевидно, что при скользеніи висячаго бока главной трещины по ея лежачему боку въ поверхности взаимнаго соприкасанія ихъ должна проявляться сила тренія *F*, которая будетъ дѣйство-

*) Теорія Гейма образованія горъ. *Горный Журналъ* 1882 г. Томъ I, стр. 339.

вать задерживающимъ образомъ, такъ что части висячаго и лежачаго боковъ, прилегающія къ главной трещинѣ, будутъ нѣсколько отставать въ своемъ движеніи. При этомъ понятно, что, по мѣрѣ удаленія отъ трещины, отставаніе частей должно будетъ постепенно уменьшаться. Поэтому, если вообразимъ себѣ какую либо произвольную горизонтальную линію $a b c d$, то послѣ взброса она должна будетъ принять видъ $a'b'$ и $c'd'$.

Если теперь будемъ разсматривать висячій и лежачій бока главной трещины отдѣльно, то увидимъ, что въ первомъ имѣютъ мѣсто *опусканія* отдѣльныхъ частей: I относительно II, II относительно III и т. д., а во второмъ—*поднятіе* частей: I относительно II, II относительно III и т. д., непосредственно прилегающихъ къ трещинѣ. Въ результатѣ будемъ имѣть разслоеніе висячаго и лежачаго боковъ рядомъ трещинъ, параллельныхъ главной трещинѣ, и цѣлый рядъ второстепенныхъ взбросовъ.

Иныя явленія должны произойти въ томъ случаѣ, если кромѣ трещины $T. T.$ имѣется еще трещина aP , пересѣкающая ее подъ нѣкоторымъ косымъ угломъ (Табл. I, фиг. 2). Въ этомъ случаѣ только вдали отъ трещины aP разслоеніе висячаго и лежачаго боковъ трещины $T. T.$, а также вдали отъ трещины $T. T.$ разслоеніе висячаго и лежачаго боковъ трещины aP будутъ происходить по поверхностямъ, къ нимъ параллельнымъ; въ мѣстѣ же пересѣченія обѣихъ трещинъ, вслѣдствіе сложенія дѣйствующихъ на нихъ силъ, разслоеніе породъ должно происходить по нѣкоторымъ среднимъ поверхностямъ, имѣющимъ положеніе среднее между трещинами $T. T.$ и aP , и такъ какъ по мѣрѣ удаленія отъ каждой изъ этихъ трещинъ дѣйствіе одной изъ слагающихъ силъ ослабляется, а другой, напротивъ, увеличивается, то образующіяся поверхности разслоенія должны постепенно измѣнять свои простиранія и, слѣдовательно, должны располагаться вѣерообразно. Такъ, на *фиг. 2* углы, образуемые послѣдовательными трещинами: bQ , cR , dS и eT съ трещиной aP , постепенно увеличиваются и, напротивъ, углы, образуемые тѣми же трещинами съ трещиной $T. T.$, постепенно уменьшаются. Иными словами: по мѣрѣ приближенія къ каждой изъ трещинъ aP и aT углы, образуемые съ ними поверхностями разслоенія, постепенно уменьшаются, достигая своего крайняго предѣла, равнаго нулю; и, напротивъ, по мѣрѣ удаленія отъ тѣхъ же трещинъ углы, образуемые съ ними тѣми же поверхностями, постепенно увеличиваются, достигая другого крайняго предѣла, равнаго углу, составляемому главными трещинами aT и aP между собою.

Образованіе трещинъ, разслоенія, какъ и всѣхъ вообще трещинъ, въ большинствѣ случаевъ должно сопровождаться передвиженіемъ отдѣленныхъ ими горныхъ массивовъ. Какимъ образомъ происходитъ передвиженіе массивовъ по параллельнымъ трещинамъ, само собою понятно

и достаточно видно изъ фиг. 1, табл. I. Но чтобы пояснить передвиженіе частей по вѣрообразнымъ трещинамъ разслоенія, возьмемъ случай, наблюдающійся въ Заводинскомъ мѣсторожденіи и изображенный схематически на фиг. 2, табл. I.

Представимъ себѣ, что мы имѣемъ пологопадающую трещину $T.T.$ и сѣкущую ее крутопадающую трещину aP . Направленія паденій обѣихъ трещинъ показаны стрѣлками. Трещиной $T.T.$ отдѣляется цѣликъ AB отъ цѣлика C , а трещиной aP отдѣляется цѣликъ A отъ цѣлика B . Всѣ три цѣлика могутъ двигаться самостоятельно. Поэтому представимъ себѣ, что цѣлики A и B относительно цѣлика C поднимаются кверху, слѣдуя по линіи паденія трещины $T.T.$, и что въ то же время цѣликъ A относительно цѣлика B опускается, слѣдуя по линіи сѣченія трещинъ aT и aP ; иными словами: цѣликъ B относительно цѣлика C поднимается съ большею, а цѣликъ A съ меньшею скоростью. Въ такомъ случаѣ, какъ мы говорили уже, въ мѣстѣ пересѣченія трещинъ aT и aP въ цѣликахъ A и B должны отдѣлиться по вѣрообразнымъ трещинамъ клиновидныя части, которыя будутъ отставать въ своемъ движеніи отъ соотвѣствующихъ имъ цѣликовъ. Очевидно, что въ этомъ случаѣ долженъ произойти двукрылый вѣрь, изображенный на фиг. 3, Табл. I. Лѣвое крыло его должны составить трещины I, II, и т. д., лежащія въ тупомъ углу, а правое—трещины 1, 2, 3, 4 . . . , лежащія въ остромъ углу сѣченія трещинъ aP и aT . Но мы пока будемъ разсматривать одно лишь правое крыло. Оно должно распасться на отдѣльныя клиновидныя части: I, II, III и т. д. (см. фиг. 2, Табл. I), изъ коихъ каждая въ своемъ движеніи должна отставать отъ слѣдующей, такъ что часть I должна опуститься менѣе, нежели часть II, часть II должна опуститься менѣе, нежели часть III и т. д. Въ результатѣ намъ представится, что какъ будто цѣликъ B остался на мѣстѣ, а часть I относительно него опустилась, часть II опустилась еще болѣе, часть III еще болѣе и т. д.

Очевидно, что всѣ эти явленія могутъ происходить въ томъ случаѣ, если трещина b образовалась послѣ трещины a , трещина c послѣ b и т. д., притомъ слѣдующимъ путемъ. Когда началось движеніе массъ, существовали только двѣ трещины $T.T.$ и aP (см. фиг. 2, Табл. I). Цѣликъ A относительно цѣлика B по линіи сѣченія обѣихъ трещинъ опустился на величину aa' и изъ положенія TaP перешелъ въ положеніе $T'aP'$. Затѣмъ образовалась трещина bQ и отдѣлила цѣликъ $T'bQ$ отъ цѣлика aQb . Вслѣдствіе тренія, проявившагося въ поверхности трещины aP , цѣликъ $a'bQ$ въ своемъ движеніи отсталъ отъ цѣлика $T'bQ$, и потому этотъ послѣдній относительно него опустился на величину bb' и принялъ положеніе $T''b'Q'$. Вслѣдствіе того, что трещина bQ съ трещиной aP составляетъ нѣкоторый уголъ aQb , движеніе цѣлика $T'bQ$

должно было произойти по линіи bb' , параллельной сѣкущей aa' , трещинъ aT и aP , и вслѣдствіе этого цѣликъ $T''b'Q'$ долженъ былъ отойти отъ поверхности трещины bQ на величину $b''b'$ и трещина bQ должна была вслѣдствіе этого получить нѣкоторое утолщеніе. Когда движеніе цѣлика $T''b'Q'$ остановилось, образовалась новая трещина cR и дала передвиженіе цѣлика $T'''cR$ по линіи cc' , параллельной линіи bQ , въ положеніе $T'''c'R'$. При этомъ трещина cR должна была получить еще большее утолщеніе, нежели трещина bQ и т. д. Ясно, что по мѣрѣ дальнѣйшаго растрескиванія цѣлика A должны образовываться все болѣе и болѣе мощныя трещины.

Каждая изъ трещинъ разслоенія въ свою очередь можетъ вѣрообразно развѣтвляться и производить сдвиги. Вслѣдствіе этого та часть цѣлика A , которая заключается внутри вѣра, должна получить крайнее раздробленіе и переполниться многочисленными сдвигами. Я называю эту часть *призмой*, ибо она ограничивается съ одной стороны пологопадающей трещиной T , съ другой — нѣкоторой криволинейной поверхностью, образующей правую границу вѣра, и съ третьей — подобною же поверхностью, ограничивающею вѣръ съ лѣвой стороны, и притомъ всѣ эти три поверхности параллельны линіи сѣченія трещинъ aT и aP , такъ что ограничиваемая ими геометрическая фигура имѣетъ видъ призмы. Трещиной aP призма раздѣляется на правое и лѣвое крыло. Какъ показываютъ изслѣдованія въ Заводинскомъ рудникѣ, правое крыло, находящееся въ остромъ углу сѣченія, имѣетъ большее развитіе, нежели лѣвое, что и понятно, такъ какъ въ остромъ углу цѣликъ A долженъ представить меньшее сопротивленіе раздробленію, нежели въ тупомъ углу сѣченія. То ребро призмы, которое ограничивается съ обѣихъ сторонъ криволинейными поверхностями, будемъ называть *хвостомъ вѣра*.

Предложенная теорія образованія вѣрной призмы разслоенія подтверждается въ Заводинскомъ мѣсторожденіи до мельчайшихъ подробностей. Особенно характерно образованіе *граничныхъ трещинъ*, которыя, не смотря на свою относительно значительную толщину, достигающую до полусаженіи, выполнены остроугольными глыбами почти неперетертыхъ породъ. Въ этихъ трещинахъ, въ виду ничтожнаго перетирающаго ихъ дѣйствія, сохранились обломки даже такихъ хрупкихъ веществъ, какъ колчеданы. Въ нихъ мы находимъ, напримѣръ, обломки свинчака, цинковой обманки и самородки теллуристаго серебра. Только этой теоріей и можетъ быть объяснено, почему именно самородки теллуристаго серебра до сихъ поръ были встрѣчаемы только въ граничныхъ трещинахъ, а не внутри призмы.

Отъ одной пары существующихъ въ мѣсторожденіи взаимно-пересѣкающихся трещинъ въ немъ могутъ образоваться двѣ вѣрные призмы, расположенныя симметрично по обѣ стороны одной изъ трещинъ, а отъ

двухъ паръ могутъ образоваться четыре вѣрные призмы, какъ это представлено на фиг. 4, Табл. I При этомъ, если обѣ пары трещинъ взаимно параллельны, проходятъ въ одинаковыхъ породахъ и условія раздробленія одни и тѣ же, то и вѣрные призмы могутъ получиться совершенно одинаковыми. При непараллельномъ положеніи паръ трещинъ вѣрные призмы одной и другой пары, очевидно, могутъ имѣть разный видъ и неодинаковое строеніе.

Кромѣ главныхъ призмъ, или призмъ перваго порядка, образованныхъ трещинами разрыва, въ каждомъ мѣсторожденіи могутъ существовать еще второстепенныя призмы, или призмы втораго порядка, образованныя съ одной стороны трещиной разрыва, а съ другой — трещиной разслоенія. Эти второстепенныя призмы лежатъ внутри главныхъ призмъ и придають имъ сложный характеръ. Чтобы составить себѣ нѣкоторое понятіе о такой сложной призмѣ, надо вообразить себѣ, что каждая вѣрная трещина разслоенія изображенной на фиг. 2 призмы, въ свою очередь, развѣтвляется вѣрообразно и даетъ призму втораго порядка. Наконецъ можно представить себѣ и призмы третьяго порядка, образованныя однѣми лишь трещинами разслоенія.

Въ Заводинскомъ мѣсторожденіи пока мнѣ не удалось еще опредѣлить главную призму, такъ какъ проведенными выработками встрѣчена пока только одна трещина разрыва, названная мною *Гигантской*. Но надо полагать, что все мѣсторожденіе заключается внутри нѣкоторой призмы. Что касается второстепенныхъ призмъ, то ихъ существуетъ въ Заводинскомъ мѣсторожденіи нѣсколько, но наиболѣе характерна изъ всѣхъ Васильевская сложная призма, названная такъ мною по имени проведеннаго въ ней Васильевского гезенка. Въ этой призмѣ заключаются: Григорьевская шахта, Козьмодемьяновскій, Благовѣщенскій, Андреевскій, Ивановскій и Васильевскій гезенки Заводинскаго рудника; къ ней проведена Васильевская штольня пятаго этажа и штольня втораго этажа. Благодаря этой призмѣ, было открыто Заводинское мѣсторожденіе и ею же начата его разработка. Призмъ третьяго порядка въ Заводинскомъ мѣсторожденіи наблюдается чрезвычайно большое количество: почти всюду, гдѣ только проведено значительное число выработокъ въ недалекомъ одна отъ другой разстояніи, можно замѣтить, что большинство трещинъ Заводинскаго мѣсторожденія имѣютъ вѣрообразный характеръ.

Въ горно-техническомъ отношеніи образованіе вѣрныхъ призмъ и вѣрныхъ трещинъ имѣетъ чрезвычайно важное значеніе, такъ какъ первыя суть *концентраторы*, а вторыя — *проводники рудъ*. Поэтому рассмотримъ въ подробности, какимъ путемъ въ вѣрныхъ призмахъ должно происходить скопленіе или концентрація рудъ. Но чтобы наше объясненіе было достаточно понятно, скажемъ сперва нѣсколько словъ о томъ,

какимъ образомъ по вѣрообразнымъ и вообще по сходящимся трещинамъ могутъ происходить полисинтетическіе сдвиги.

Здѣсь можетъ быть два случая: 1) когда вѣрные трещины отсѣкаются поперечной трещиной, какъ показано на фиг. 5, табл. I и 2) когда вѣрные трещины не отсѣкаются и образуютъ призму, какъ показано на фиг. 3, табл. I. Въ первомъ случаѣ полисинтетическій сдвигъ можетъ происходить безъ утолщенія трещинъ, а во второмъ долженъ сопровождаться постепеннымъ утолщеніемъ трещинъ, какъ пояснено было раньше относительно фиг. 2 табл. I. Кромѣ того, полисинтетическій сдвигъ можетъ происходить въ одну, какъ показано на фиг. 5, табл. I и въ обѣ стороны, см. фиг. 6, табл. I. Въ первомъ случаѣ онъ долженъ, кромѣ того, сопровождаться перемѣщеніемъ всѣхъ трещинъ въ одну сторону, а во второмъ можетъ происходить безъ перемѣщенія трещинъ, если сдвиги происходятъ попеременно въ ту и другую сторону или съ перемѣщеніемъ только нѣкоторыхъ трещинъ, если такой правильности въ распредѣленіи сдвиговъ не существуетъ (см. фиг. 6, табл. I).

При первомъ взглядѣ на фиг. 5 табл. I является представленіе, что какъ будто по трещинамъ *a*, *b*, *c* и *d* при существованіи поперечной трещины *II. II.*, въ которую онѣ упираются, не можетъ происходить сдвига; и это на самомъ дѣлѣ было бы такъ, если бы жила и всѣ представленныя на фигурѣ трещины были перпендикулярны къ плоскости чертежа. Но легко понять, что, при отсутствіи этого условія, отъ скользянія отдѣльныхъ клиньевъ по трещинѣ *II. II.* могутъ происходить разные сдвиги. Въ томъ случаѣ, напримѣръ, который изображенъ на фиг. 5, происходитъ удвоеніе, утроеніе, учетвереніе и въ концѣ концовъ умноженіе жилы, иначе—полисинтетическій сдвигъ въ одну сторону,—*односторонній полисинтетическій сдвигъ*. Онъ можетъ, напримѣръ, происходить при послѣдовательномъ опусканіи клиньевъ: II относительно I, III относительно II и т. д., если трещина *II. II.* имѣетъ паденіе въ сторону стрѣлки. Изъ рисунка видно, что такой сдвигъ долженъ сопровождаться перемѣщеніемъ сдвигающихъ трещинъ въ тѣ новыя ихъ положенія, которыя обозначены на фигурѣ сплошными линиями. Если трещины *II. II.* не существуетъ, то такой сдвигъ долженъ, кромѣ того, сопровождаться послѣдовательнымъ утолщеніемъ сдвигающихъ трещинъ и принять видъ, изображенный на фиг. 3, табл. I. Этотъ случай собственно и имѣетъ мѣсто въ призмахъ.

Явленіе, изображенное на фиг. 3 табл. I, вслѣдствіе дальнѣйшаго развѣтвленія трещинъ и утолщенія ихъ, въ сущности несравненно сложнее и можетъ быть наблюдаемо во всей красѣ въ Заводинскомъ мѣсторожденіи, въ упомянутой уже Васильевской призмѣ, особенно на четвертомъ этажѣ.

Вотъ содержаніе нашей теоріи вѣрныхъ сдвиговъ, какъ она первоначально была изложена въ „Горномъ Журналѣ“. Теперь, ранше чѣмъ приступить къ ея дальнѣйшему развитію, припомнимъ ея основныя положенія и приведемъ вкратцѣ тѣ выводы, которые были сдѣланы нами въ № 3 „Горнаго Журнала“ за 1891 годъ попутно при описаніи пятаго этажа втораго Заводинскаго мѣсторожденія. Эти положенія и выводы слѣдующіе:

I. Вѣрообразныя трещины и сдвиги по нимъ могутъ происходить какъ по *контракціоннымъ* трещинамъ разрыва земной коры, такъ и по *дислокаціоннымъ* трещинамъ ея смятія и по комбинаціямъ тѣхъ и другихъ трещинъ.

II. Причинами образованія вѣрныхъ трещинъ и сдвиговъ по нимъ служатъ: передвиженіе горныхъ массивовъ по трещинамъ, проявляющееся при этомъ треніе и отставаніе частей и наконецъ сложеніе силъ, дѣйствующихъ въ двухъ или большемъ числѣ направленій. Поэтому во всѣхъ случаяхъ, когда происходятъ отставанія частей горныхъ массивовъ, прилегающихъ къ трещинамъ и сложеніе дѣйствующихъ при этомъ въ разнородныхъ направленіяхъ силъ, необходимо должны образовываться вѣрныя трещины и вѣрные сдвиги. Но такъ какъ случаи эти должны быть весьма обыкновенны и должны проявляться при всякомъ движеніи горныхъ массивовъ, то и происходящіе при нихъ вѣрные сдвиги должны представить самое обыкновенное явленіе природы.

III. Въ результатъ, благодаря вѣрнымъ сдвигамъ, должно происходить образованіе *вѣрной призмы*.

Подъ этимъ именемъ мы разумѣемъ такія пространства въ корѣ земной, которыя ограничиваются съ двухъ сторонъ взаимно пересѣкающимися или сходящимися трещинами, а съ третьей нѣкоторою вогнутою цилиндрическою поверхностью. Въ общемъ они имѣютъ видъ призмы и выполнены законно распределенными обломками или, лучше сказать, правильными, но болѣе или менѣе раздробленными *обрѣзками* прилегающихъ къ трещинамъ горныхъ массивовъ. Если въ этихъ послѣднихъ проходятъ рудныя жилы, то въ призмахъ происходитъ концентрація обрѣзковъ сихъ жилъ.

Что касается термина—„*обрѣзки*“, то, на сколько мнѣ извѣстно, онъ пока еще не употреблялся въ горныхъ наукахъ. Посредствомъ него мы намѣрены отличить тѣ части горныхъ массивовъ, которыя не неправильно обломаны, но правильно обрѣзаны трещинами.

IV. Призмы въ зависимости отъ трещинъ, по которымъ онѣ происходятъ, могутъ имѣть болѣе или менѣе значительные размѣры. Такъ, призмы

перваго порядка, обусловленные двумя контракціонными трещинами, имѣющими громадныя протяженія, также должны имѣть значительные размѣры и потому могутъ быть обнаружены лишь при детальномъ и полномъ изученіи строенія цѣлыхъ странъ. Призмы втораго порядка, образующіяся въ мѣстѣ пересѣченія контракціонной трещины съ дислокаціонной, могутъ имѣть меньшіе размѣры и если не въ цѣломъ, то въ частяхъ могутъ быть наблюдаемы на незначительныхъ протяженіяхъ, напримѣръ, внутри рудниковъ. Примѣромъ можетъ служить Васильевская призма 2-го Заводинскаго мѣсторожденія, ограниченная съ одной стороны Гигантской контракціонной тасщиной разрыва, а съ другой—Павловской дислокаціонной трещиной. Наконецъ призмы третьяго порядка, образованныя одиѣми лишь дислокаціонными трещинами, могутъ наблюдаться на каждомъ шагу въ такихъ рудникахъ, гдѣ породы не разслоены параллельно одному какому либо направленію—*мѣсторожденія въ такъ называемыхъ кристаллическихъ сланцахъ*, а только раздроблены или разсѣчены нѣсколькими или многими трещинами въ разныхъ направленіяхъ,—*мѣсторожденія въ массивныхъ породахъ*.

Хотя въ нѣкоторыхъ сочиненіяхъ мы и встрѣчаемъ нерѣдко указанія на существованіе вѣрныхъ трещинъ и вѣрныхъ жилъ, но о вѣрныхъ сдвигахъ пока, на сколько мнѣ извѣстно, еще никто не заявлялъ, а также о первенствующемъ значеніи ихъ въ строеніи мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ, и тѣмъ болѣе цѣлыхъ горныхъ массивовъ, пока еще не было и рѣчи. Причина, очевидно, кроется въ томъ, что неправильная форма внѣшняго рельефа земной поверхности и неправильная, часто сводообразная поверхность криволинейныхъ подземныхъ выработокъ рудниковъ скрадываютъ всю ту законность въ расположеніи трещинъ, представляющихся нашему глазу, какую онѣ имѣютъ на самомъ дѣлѣ: проэкція слѣда совершенно правильной плоскости жилы или трещины внутри рудника или на дневной поверхности можетъ представиться въ видѣ совершенно произвольной кривой. Такъ, напримѣръ, слѣдъ и проэкція слѣда горизонтальной плоскости съ поверхностью вертикально стоящаго конуса можетъ представиться въ видѣ круга, а въ пересѣченіи съ какою либо другою плоскостью въ видѣ прямой. При первомъ взглядѣ на опубликованные нами въ „Горномъ Журналѣ“ планы также можетъ представиться, что наши трещины совершенно неправильны, имѣютъ незначительное протяженіе и что въ расположеніи ихъ не имѣется никакой законности. Но впослѣдствіи мы объяснимъ, какимъ образомъ форма выработокъ можетъ вліять на видъ горизонтальной проэкціи наблюдаемыхъ въ нихъ трещинъ.

На четвертомъ этажѣ 2-го Заводинскаго мѣсторожденія у Бого-явленскаго *иберзихбрехена* существуетъ нѣкоторая призма, образованная нѣкоторой вѣрообразно развѣтвляющейся трещиной, проходящей въ ле-

жачемъ боку находящагося здѣсь колчеданистаго прожилка. Какъ трещина, такъ и ея развѣтвленія и колчеданистый прожилокъ совершенно прямолинейны. Между тѣмъ вслѣдствіе неправильности потолка заработаннаго здѣсь двора въ проекціи на горизонтальную плоскость какъ трещина, такъ и прожилокъ представляются червеобразно-изогнутыми.

Кромѣ того, какъ мы говорили уже, не нужно забывать, что вѣрные сдвиги вовсе не происходятъ такъ просто и такъ правильно, какъ изображено на *фиг. 3 табл. I*. Часто намъ приходится имѣть дѣло не съ простымъ, но со сложнымъ или даже *переплетающимся вперомъ* и тогда въ предѣлахъ пересѣкающей его выработки дѣйствительно трудно подмѣтить въ расположеніи его трещинъ какую либо законность. Вотъ причины, по которымъ, по моему мнѣнію, до сихъ поръ описываемыя явленія еще не были подмѣчены.

О силахъ, дѣйствующихъ при образованіи вѣрныхъ сдвиговъ,

какъ и о всѣхъ вообще силахъ въ природѣ, мы можемъ судить, разумѣется, лишь по производимымъ ими явленіямъ. Поэтому для ближайшаго познанія сихъ силъ необходимо обратиться къ подробному и всестороннему изученію всѣхъ тѣхъ явленій, которыя сопровождаютъ образованіе вѣрныхъ сдвиговъ. Но чтобы хотя приблизительно судить о тѣхъ напряженіяхъ, которыя должны происходить въ горныхъ массивахъ, когда отъ нихъ отдѣляются части подъ вліяніемъ двухъ или большаго числа дѣйствующихъ на нихъ силъ, вспомнимъ слѣдующія основныя и общепринятія положенія относительно дѣйствія какихъ бы то ни было механическихъ силъ и посмотримъ, какъ должны распредѣлиться напряженія внутри горнаго массива, когда двѣ или большее число силъ между собою слагаются. Примемъ, что

1) Силы, дѣйствующія въ горныхъ массивахъ, между собою слагаются, какъ и всѣ вообще механическія силы, и даютъ равнодѣйствующую, равную діагонали построеннаго на нихъ параллелограмма. Направленіе сей діагонали есть направленіе дѣйствія равнодѣйствующей.

2) По мѣрѣ передачи силы по горному массиву напряженіе и дѣйствіе ея постепенно ослабѣваетъ и, наконецъ, въ нѣкоторомъ удаленіи отъ точки приложенія становится равнымъ нулю.

3) Дѣйствіе силъ въ горныхъ массивахъ проявляется образованіемъ трещинъ и отдѣленіемъ по нимъ частей. При этомъ направленіе сихъ

трещинъ въ породахъ массивныхъ всегда перпендикулярно къ направле-
нію силы или къ направленію равнодѣйствующей двухъ или большаго
числа силъ.

4) Кромѣ того примемъ, что если однѣ и тѣ же силы, дѣйствую-
щія въ корѣ земной, отъ поры до времени проявляются вновь, то тогда
онѣ могутъ дѣйствовать перпендикулярно къ ранѣе произведеннымъ
ими трещинамъ.

Поэтому, если представимъ себѣ двѣ пересѣкающіяся между собою
подъ нѣкоторымъ произвольнымъ угломъ трещины $T.T.$ и $P.P.$ (фиг. 1,
табл. II), то перпендикулярно имъ будутъ дѣйствовать на горный мас-
сивъ $To P$ силы T и P , которыя распредѣлятся равномерно по поверх-
ностямъ трещинъ T и P такимъ образомъ, что на единицу поверхности
придется m и p . Можетъ случиться, что m и p будутъ одинаковы. Та-
кой случай представленъ на фиг. 1 табл. II. Но можетъ также слу-
читься, что одна изъ этихъ силъ будетъ несравненно болѣе другой.
Этотъ случай представленъ на фиг. 2 табл. II. Наконецъ можетъ слу-
читься, что одна изъ этихъ двухъ силъ обратится въ нуль и останется
только другая. Такой случай представленъ на фиг. 3 табл. II.

Разсмотримъ сначала первый случай, какъ наиболѣе общій, а по-
томъ перейдемъ отъ него ко второму и третьему, какъ къ слѣдствіямъ.

*Первый случай. По двумъ взаимно пересѣкающимся трещинамъ дѣй-
ствуютъ двѣ равныя и перпендикулярныя къ трещинамъ силы.*

Параллельно трещинамъ $T.T.$ и $P.P.$ въ углу $To P$ проведемъ цѣ-
лый рядъ линій въ равныхъ одна отъ другой и отъ трещинъ разстоя-
ніяхъ. Во взаимномъ пересѣченіи сихъ линій получимъ точки: 1, 2, 3,
4, 5, 6 и т. д. У этихъ точекъ строимъ параллелограммы изъ силъ p и m
въ томъ предположеніи, что обѣ эти силы по мѣрѣ удаленія отъ со-
отвѣствующихъ имъ трещинъ постепенно ослабѣваютъ и наконецъ въ
нѣкоторомъ удаленіи теряются. Если теперь къ полученнымъ равнодѣй-
ствующимъ въ концахъ ихъ проведемъ перпендикулярныя линіи, то онѣ
должны будутъ изобразить направленія трещинъ, образующихся подъ
вліяніемъ сихъ равнодѣйствующихъ.

Что касается порядка, въ которомъ эти трещины должны будутъ
образовываться, то онъ тѣмъ опредѣляется, что каждый разъ ранѣе
другихъ должна происходить та изъ трещинъ, которая въ состояніи лег-
чайшимъ путемъ отдѣлится отъ горнаго массива большую или меньшую
часть, непосредственно прилегающую къ той или другой изъ трещинъ
 T и P или къ отставшимъ частямъ. При этомъ ясно, что если сперва

отдѣлится часть, прилегающая къ трещинѣ T , то потомъ отдѣлится часть, прилегающая къ трещинѣ P , и т. д. въ томъ порядкѣ, какъ это показано на фиг. 4 табл. II, гдѣ трещины обозначены одинаковыми съ фиг. 1 цифрами. Однимъ словомъ, трещины въ этомъ случаѣ должны будутъ расположиться такимъ образомъ, что получится *переплетающійся въперъ*.

Впрочемъ и безъ произведеннаго нами только что сложенія силъ можно было и напередъ предсказать, что при движеніи горнаго массива $To P$ въ углу, образуемомъ трещинами $T.T.$ и $P.P.$, вслѣдствіе тренія о поверхности сихъ трещинъ отъ массива $To P$ отдѣльныя части каждый разъ должны будутъ отставать *по линіямъ наименьшаго сопротивленія*, какъ то показано на фиг. 5 табл. II. Въ простѣйшемъ видѣ переплетающійся вѣрѣ изображенъ на фиг. 6 табл. II.

Съ перваго раза при взглядѣ на фиг. 1 табл. II казалось бы, что вслѣдствіе постепенныхъ измѣненій въ направленіи и напряженіи дѣйствующихъ силъ отдѣленіе клиньевъ отъ горныхъ массивовъ должно бы было происходить не по прямолинейнымъ, а по дугообразно-изогнутымъ или, вѣрнѣе, — цилиндрическимъ поверхностямъ. Хотя движеніе горныхъ массивовъ по поверхностямъ цилиндрическимъ и на самомъ дѣлѣ возможно, но, очевидно, требуетъ несравненно большаго усилія, вслѣдствіе проявляющихся большихъ сопротивленій, нежели движеніе по плоскимъ поверхностямъ и такъ какъ трещины въ корѣ земной происходятъ какъ слѣдствіе раздѣленія горныхъ массивовъ на части, то, очевидно, онѣ должны происходить по поверхностямъ, по коимъ какъ для образованія сихъ трещинъ, такъ и для движенія по нимъ массивовъ представляется наименьшее сопротивленіе, а слѣдовательно по поверхностямъ прямолинейнымъ. Незначительныя неровности, происходящія въ сихъ трещинахъ вслѣдствіе несовершенной однородности породы, при дальнѣйшемъ движеніи по нимъ горныхъ массивовъ должны будутъ сгладиться и придать симъ трещинамъ тотъ самый совершенно прямолинейный и правильный видъ, какой онѣ имѣютъ и на самомъ дѣлѣ въ Заводинскомъ мѣсторожденіи.

Однако при изученіи трещинъ въ натурѣ нѣкоторыя изъ нихъ представляются намъ положительно криволинейными, слѣдовательно несоотвѣтствующими поверхности наименьшаго сопротивленія. Но на такія трещины нужно смотрѣть, какъ на *границныя трещины*, происходящія по нѣкоторымъ ломаннымъ поверхностямъ, какъ это было объяснено нами раньше и какъ это ясно изъ фигуръ 7 и 8, Табл. II.

Второй случай. Если одна изъ силъ значительно слабѣ другой,
то должно произойти распредѣленіе напряженій, показанное на фиг. 2, Табл. II. При взглядѣ на эту фигуру становится яснымъ, что въ этомъ

случаѣ вмѣсто переплетающагося долженъ образоваться *простой вѣрз* по той изъ трещинъ, по которой дѣйствуетъ бѣльшая сила.

Третій случай. Когда одна изъ силъ обращается въ нуль,

то получается *простая слоеватость* перпендикулярно другой изъ нихъ, какъ показано на фиг. 3, табл. II, въ *A* или *B*. Если же сперва дѣйствуетъ одна изъ нихъ, а потомъ другая, то получается *сложная слоеватость*, показанная на той же фигурѣ въ *C*.

Активныя и пассивныя трещины.

Трещины, по которымъ передается на горный массивъ давленіе, условимся называть *активными*, и въ противоположность имъ трещины, по которымъ давленіе не передается, — *пассивными* трещинами.

Собственно говоря, въ случаѣ двухъ трещинъ, если одна изъ нихъ остается пассивной, можетъ происходить лишь простая слоеватость породы; для образованія же вѣрныхъ сдвиговъ необходимо, чтобы обѣ трещины были бы активными. При этомъ, если обѣ онѣ одинаково или почти одинаково активны, то долженъ происходить переплетающійся вѣрз; въ случаѣ же, если одна изъ нихъ значительно менѣе активна, нежели другая, то долженъ получиться простой вѣрз.

Чтобы отличить ту изъ двухъ активныхъ трещинъ, по которой дѣйствуетъ бѣльшая сила, будемъ называть ее *производящей трещиной*.

Эти термины намъ понадобятся сейчасъ для изложенія тѣхъ различныхъ и наибѣе общихъ случаевъ образованія вѣрныхъ призмъ, которые могутъ происходить въ природѣ. Кромѣ того для этого намъ нужно будетъ еще припомнить тѣ термины, которые были нами установлены раньше: *одно- и двукрылый вѣрз*, *хвостъ вѣра* и проч.

Разные случаи образованія вѣрныхъ призмъ.

1.

Если дислокаціонная трещина *P.P.* сбрасывается контракціонной трещиной *T.T.*, какъ показано на фигурѣ 9, то при движеніи горнаго массива *A*, заключающагося въ остромъ углу сѣченія, отъ него должны будутъ отдѣлиться клиновидныя части и образовать призмы трехъ различныхъ родовъ, смотря по тому: будетъ ли производящей трещиной трещина *P* или трещина *T* или обѣ онѣ вмѣстѣ. Въ первомъ случаѣ, какъ показано на фиг. 9, долженъ будетъ получиться двукрылый вѣрз, рас-

положенный по трещинѣ P и притомъ такимъ образомъ, что правое крыло его M , находящееся въ остромъ углу сѣченія, будетъ имѣть значительное развитіе; напротивъ, лѣвое крыло N , находящееся въ тупомъ углу сѣченія, будетъ имѣть ничтожные размѣры.

2.

Если же вмѣсто горнаго массива A будетъ двигаться массивъ B (фиг. 10), то лѣвое крыло вѣра будетъ имѣть большіе размѣры, нежели правое. Но такъ какъ движеніе происходитъ въ тупомъ углу сѣченія, то при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ развитіе вѣра M въ этомъ случаѣ будетъ меньше, нежели развитіе вѣра M въ предыдущемъ случаѣ.

3.

Если производящей трещиной будетъ трещина T и движеніе будетъ происходить въ остромъ углу сѣченія, то получится вѣрь, изображенный на фиг. 11, состоящій изъ двухъ простыхъ однокрылыхъ вѣровъ M и N . По прежнему вѣрь M будетъ имѣть болѣе сильное развитіе, нежели вѣрь N . Но если движеніе произойдетъ въ тупомъ углу сѣченія, то вѣрь N будетъ сильнѣе развитъ, нежели вѣрь M .

4.

Если обѣ трещины T и P будутъ производящими трещинами и движеніе произойдетъ въ остромъ углу сѣченія, то получится переплетающійся вѣрь M (фиг. 12). Въ тупомъ углу сѣченія при этомъ можетъ произойти еще малый простой однокрылый вѣрь N .

5.

Если трещина T будетъ не трещина разрыва съ громадною толщиною, а такая же дислокаціонная трещина, какъ и P , то во всѣхъ трехъ случаяхъ, кромѣ упомянутыхъ призмъ по другую сторону трещины T должно будетъ произойти еще *скорлупообразное разслоеніе*, какъ то показано на фиг. 13. Происходящее при этомъ явленіе по аналогіи съ простымъ и переплетающимся вѣрами можно называть *скорлупообразнымъ отеромъ*.

Такъ какъ трещины $P.P.$ и $T.T.$ простираются на недосыгаемую глубину, то ясно, что условія дѣйствія силъ, которыя имѣются въ плоскости чертежа, должны сохраниться и далѣе вглубь. Вслѣдствіе этого поверхности трещинъ o должны имѣть форму цилиндрическихъ поверхностей съ очень большимъ діаметромъ.

Этого рода разслоеніе можетъ быть наблюдаемо на пятомъ этажѣ 2-го Заводинскаго рудника у 2-го Дмитріевскаго гезенка, гдѣ оно происходитъ въ самой рудной жилѣ въ соприкосновеніи съ ея лежащимъ бокомъ.

6.

Само собою разумѣется, что въ зависимости отъ распредѣленія прочности въ породѣ вмѣсто одного скорлупообразнаго вѣера o можетъ получиться два и большее число такихъ вѣеровъ, но меньшихъ размѣровъ, какъ то показано на фиг. 14.

7.

Если производящей трещиной будетъ сперва трещина T , а потомъ трещина P , то получится явленіе, изображенное на фиг. 15. Здѣсь вѣрь N своимъ основаніемъ будетъ прилегать къ граничной трещинѣ вѣера M .

Если наоборотъ производящей трещиной будетъ сперва трещина P , а потомъ T , то получится явленіе, изображенное на фиг. 16.

8.

Наконецъ можетъ случиться, что попеременно та и другая трещина будутъ производящими. Тогда получится *сложный переплетающийся вѣрь*, изображенный на фиг. 17. Его можно разсматривать и какъ состоящимъ изъ шести простыхъ вѣеровъ: 1, 2, 3, 4, 5, 6 и какъ состоящимъ изъ двухъ сложныхъ, но непереплетающихся вѣеровъ I и II.

Если мы теперь представимъ себѣ, что вѣеры 2, 4 и 6 будутъ пересѣчены квершлагомъ fk , какъ показано на фиг. 17, то получимъ то же расположеніе трещинъ, какое наблюдается въ юго-восточномъ квершлагѣ fk на пятомъ этажѣ 2-го Заводинскаго мѣсторожденія. Но если простой переплетающийся вѣерь, какъ напримѣръ изображенный на фиг. 4, табл. II, мы пересѣчемъ штрекомъ QQ^{bis} , то врядъ ли при отсутствіи другихъ данныхъ можно будетъ найти какую либо законность въ расположеніи вѣеръ въ немъ трещинъ. Этотъ примѣръ наглядно показываетъ, что даже въ тѣхъ случаяхъ, когда въ расположеніи трещинъ, вѣеръ въ рудникѣ, повидимому нѣтъ никакой законности, отрицать эту послѣднюю едва ли когда либо возможно. Съ своей стороны мы скорѣе склонны принять, что не только въ образованіи трещинъ, но и во всѣхъ вообще явленіяхъ дислокаціи земной коры, какъ обусловленныхъ силами, дѣйствующими по опредѣленнымъ и точнымъ законамъ, должна быть полная правильность и что явленія въ этомъ отношеніи могутъ различаться между собою только большею или меньшею

сложностью или степенью податливости нашему умственному анализу. При описаніи третьяго этажа 2-го Заводинскаго мѣсторожденія мы наглядно покажемъ, какимъ образомъ можно расплести переплетающійся вѣеръ, въ расположеніи трещинъ котораго съ перваго раза не представляется никакой правильности.

9.

Всѣ описанные только что вѣеры относятся къ тому случаю, когда обѣ трещины T и P образуютъ между собою косой уголъ. Но если эти трещины сходятся между собою подъ прямымъ угломъ, то получаются симметричныя формы вѣеровъ, изображенныя на фигурахъ 18, 19 и 20.

Изъ нихъ *фиг. 18* относится къ тому случаю, когда производящей трещиной будетъ трещина P , а въ движеніи будутъ участвовать оба массива A и B ; *фиг. 19*—къ тому случаю, когда производящей будетъ трещина T и въ движеніи также будутъ участвовать оба массива; наконецъ *фиг. 20*—когда производящими будутъ обѣ трещины, но въ движеніи будетъ участвовать только одинъ массивъ A .

Системы вѣеровъ.

Если два или большее число вѣеровъ, образованныхъ по однимъ и тѣмъ же законамъ, являются вмѣстѣ, то получаются системы вѣеровъ. Само собою разумѣется, что въ расположеніи системъ вѣеровъ можно встрѣтить еще большее разнообразіе, нежели то, которое можетъ наблюдаться въ ихъ строеніи. Но мы укажемъ здѣсь только на нѣкоторые наиболее типичные случаи.

1) Если двѣ дислокаціонныя трещины T и P между собою пересекаются подъ острымъ угломъ и производящей будетъ только одна изъ нихъ, то получится система, изображенная на *фиг. 21*. По обѣ стороны трещины P расположатся два простыхъ двукрылыхъ вѣера, крылья которыхъ, находящіеся въ острыхъ углахъ сѣченія A и A' , будутъ имѣть большее развитіе, нежели крылья, расположенныя въ тупыхъ углахъ сѣченія B и B' . При этомъ все равно: будутъ ли въ движеніи массивы A и A' или B и B' , ибо какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ относительное движеніе ихъ будетъ одно и то же.

2) Если обѣ трещины будутъ производящими, то получится система, изображенная на *фиг. 22*.

3) Но если активность одной изъ нихъ будетъ больше, нежели другой, то получится несимметрическая фигура 23. На ней активность трещины T больше нежели трещины P .

4) Если сначала производящей трещиной будетъ одна, а потомъ другая, то получится фиг. 24.

5) Случай, когда трещины пересекаются между собою подъ прямыми углами, изображены на слѣдующихъ фигурахъ: 25, 26 и 27.

6) Случай, когда имѣются три трещины T , P и R , изображены на слѣдующихъ фигурахъ: 28, 29, 30, 31 и 32. Послѣ всего сказаннаго эти случаи понятны и безъ дальнѣйшихъ объясненій.

Щебневые, брекчiевые и туфовые мѣшки.

Если образованіе вѣера сопровождается совершеннымъ раздробленіемъ клинѣвъ, то получаютъ брекчiевые и щебневые мѣшки. Въ первыхъ изъ нихъ, т. е. въ брекчiевыхъ мѣшкахъ, щебень является связаннымъ цементомъ и обращеннымъ въ брекчiю; во вторыхъ же, т. е. въ щебневыхъ мѣшкахъ, щебень является ничѣмъ несвязаннымъ.

Изъ такого происхожденія брекчiевыхъ и щебневыхъ мѣшковъ слѣдуетъ, что между ними и вѣерными призмами должны существовать постепенные переходы. Кромѣ того ясно, что такъ какъ раздробленіе породъ въ щебень можетъ происходить только въ самыхъ тонкихъ частяхъ ихъ и притомъ на незначительныхъ протяженіяхъ, то размѣры брекчiевыхъ и щебневыхъ мѣшковъ вообще должны быть меньше, нежели размѣры вѣерныхъ призмъ. Наконецъ, не требуетъ объясненія, что въ самыхъ выклиниваніяхъ вѣерныхъ призмъ могутъ переходить въ брекчiевые и щебневые мѣшки, какъ то представлено на фиг. 33, гдѣ A есть брекчiевый мѣшокъ въ выклиниваніи вѣерной призмы B .

На слѣдующихъ фигурахъ представлены нѣкоторыя формы брекчiевыхъ мѣшковъ, а именно: фигуры 34 и 35 изображаютъ брекчiевые мѣшки въ томъ видѣ, какъ они должны представиться въ разрѣзѣ, а фигуры 36, 37, 38 и 39—въ томъ видѣ, какъ они представляются намъ на свообразныхъ потолкахъ выработокъ. Изъ нихъ фигуры 34, 36 и 37 относятся къ тому случаю, когда трещины не пересекаются, а фигуры 35 и 38 къ тому случаю, когда трещины, образующія брекчiевый мѣшокъ, между собою пересекаются. Фигура 39 изображаетъ случай, одинаковый съ фиг. 38, но только разрѣзъ сдѣланъ на другомъ горизонтѣ. Фигуры 36 и 40 относятся къ тому случаю, когда обѣ трещины P и Q падаютъ въ одну сторону, а фигуры 37, 38 и 39 къ тому случаю, когда трещины падаютъ въ разныя стороны.

Мѣшки, которые со всѣхъ сторонъ ограничены трещинами, мы называемъ *закрытыми*, а прочіе—*открытыми мѣшками*. Само собою разумѣется, что четырехъгранникъ, т. е. форма, ограниченная четырьмя плоскостями, составляетъ самую простую форму закрытаго мѣшка. Но за-

крытые мѣшки, какъ то ясно изъ ихъ опредѣленія, могутъ встрѣчаться въ природѣ только сравнительно рѣдко. Напротивъ, открытые мѣшки, ограниченные трещинами не со всѣхъ сторонъ, могутъ встрѣчаться на каждомъ шагѣ. Всюду, гдѣ только имѣются двѣ или большее число трещинъ, сходящихся между собою подъ очень острыми углами, въ мѣстѣ ихъ взаимнаго пересѣченія долженъ образоваться открытый брекчійевый мѣшокъ.

На стѣнахъ выработокъ открытые брекчійевые мѣшки часто представляются въ видѣ закрытыхъ. Для примѣра сдѣлаемъ разрѣзъ фиг. 34 по линіи *A.B.* Тогда получимъ фиг. 36.

Если порода, заключающая щебневые мѣшки, подъ вліяніемъ просачивающихся водъ легко подвергается разрушенію, то щебневые мѣшки ся могутъ обратиться со временемъ въ *туфовые*. Поэтому, подобно тому какъ и при щебневыхъ мѣшкахъ, въ мѣстахъ выклиниванія вѣрныхъ призмъ, находящихся въ легко разлагающихся химическими агентами породахъ, могутъ происходить туфовые мѣшки. Но такъ какъ образованіе ихъ обуславливается не одними лишь явленіями дислокаціи, но также дѣйствіемъ просачивающихся водъ, то, очевидно, форма туфовыхъ мѣшковъ должна зависѣть также и отъ путей, по которымъ циркулируютъ подземныя воды, а слѣдовательно не можетъ быть столь правильна, какъ форма брекчійевыхъ и щебневыхъ мѣшковъ. Съ другой стороны, такъ какъ при образованіи туфовыхъ мѣшковъ соединяются къ одной цѣли механическіе и химическіе агенты, то образованіе ихъ можетъ происходить и въ тѣхъ случаяхъ, когда порода не на столько раздроблена, чтобы образовать щебень и брекчію. Такимъ образомъ туфовые мѣшки мы встрѣчаемъ не только въ выклиниваніяхъ вѣрныхъ призмъ, но также и въ мѣстахъ схождения двухъ или большаго числа трещинъ, какъ это представлено на фиг. 41. Благодаря этимъ туфовымъ мѣшкамъ, зеленый камень Заводинскаго мѣсторожденія, столь трудно отличаемый въ кабинетѣ отъ фельзита того же мѣсторожденія, внутри рудника съ перваго же раза рѣзко бросается въ глаза.

Конецъ 6-ой части.









