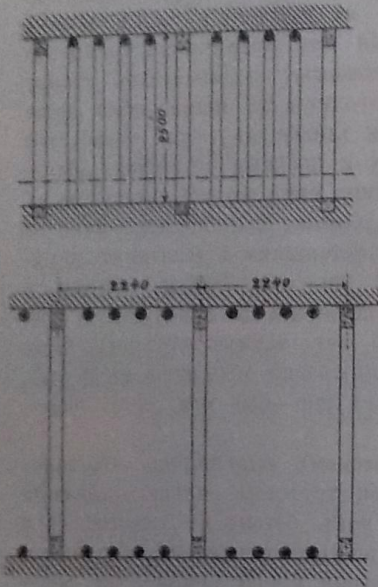


Бетонирование продольной производится следующим образом. Въ ней устанавливаютъ вертикально на разстояніи около сажени другъ отъ друга двѣ рамы, согнутыя изъ рудничныхъ рельсъ и состоящія каждая изъ двухъ половинокъ, соединенныхъ вверху накладкою съ болтами; за эти рамы заводятся въ направленіи снизу вверхъ доски, толщиною въ 2 дюйма и длиною въ 1 саж. и свободное пространство между боками выработки и досками тщательно заполняется трамбованнымъ бетономъ, толщина котораго для однопутевыхъ продольныхъ измѣняется отъ 150 до 200 м/м. Для бетонирования въ продольной назначается 4 рабочихъ: 3 бетонщика и десятникъ, успевающихъ за смѣну забетонировать 1 пог. саж. Работа сдается съ подряда по 7 р. съ 1 пог. саж.; расходъ бетона на однопутевую продольную (фиг. 331) въ среднемъ 2 куб. мет.; такимъ образомъ, стоимость закрѣпленія 1 пог. саж. такой выработки обходится въ 25 руб., а двухпутевой при толщинѣ бетона въ 200—250 м/м. (фиг. 332)—въ 50—60 руб.

При закрѣпленіи выработокъ бетономъ выяснилось, что такое крѣпленіе можно примѣнять только при отсутствіи сильнаго давленія и массового осѣданія кровли, такъ какъ бетонъ не пластиченъ и при сильномъ давленіи, которому онъ не въ состояніи сопротивляться, даетъ трещины и распадается на большіе куски; ремонтъ же такой крѣпи, благодаря значительной крѣпости бетона, оказался чрезвычайно затруднительнымъ.

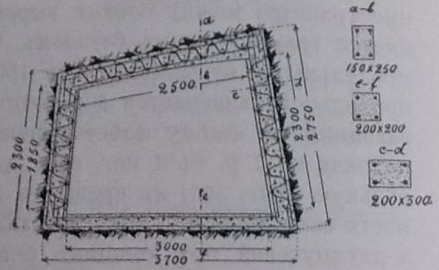
Въ началѣ 1914 года на антрацитовомъ рудникѣ В. П. Мордина начали примѣнять смѣшанное крѣпленіе—деревомъ и желѣзобетономъ для уклоновъ и двухпутевой коренной продольной, проведенныхъ по пласту № 1. Почва этого пласта неустойчива и склонна къ вспучиванію. Для того, чтобы предупредить вспучиваніе почвы выработокъ, было рѣшено, кромѣ обыкновеннаго деревяннаго крѣпленія, ставить черезъ 2,24 мет. (1,05 саж.) желѣзобетонныя рамы (фиг. 333), между которыми помѣщаются 4 дубовыхъ дверныхъ оклада. При возведеніи такого крѣпленія предполагалось, что желѣзобетонныя рамы будутъ прочно закрѣплять почву выработки и тѣмъ препятствовать ея вспучиванію; послѣднее если и будетъ происходить, то въ слабой степени, только между желѣзобетонными рамами.

Желѣзобетонная рама имѣетъ въ свѣту (фиг. 334): ширину вверху 2,5 мет., внизу 3,0 мет., высоту со стороны паденія пласта 1,85 мет., со стороны возстанія 2,3 мет. Порогъ рамы (лежагъ) квадратнаго сѣченія 200×200 м/м, а ножки прямоугольнаго— 200×300 м/м. Перекрытіе сводчатое съ сѣченіемъ въ замкѣ 150×250 м/м. Набивной бетонъ имѣетъ составъ: 1 ч. цемента, 3 ч. песка и 5 ч. щебня. Желѣзный каркасъ состоитъ изъ 4-хъ круглыхъ стержней, діаметромъ въ 12 м/м., перевитыхъ проволокой, діаметромъ въ 5 м/м., которая привязывается къ стержнямъ вязальной (печной) проволокой. Желѣз-



Фиг. 333. М = 1/100.

Смѣшанное крѣпленіе продольной.
(Рудн. В. П. Мордина).



Фиг. 334. М = 1/100.

Желѣзобетонная рама смѣшаннаго крѣпленія продольной. (Рудн. В. П. Мордина).

иний каркасъ каждой рамы заготовляется на поверхности изъ четырехъ отдѣльных частей: для порога, для перекрытія и 2—для боковъ. Для порога рамы дѣлается въ почвѣ выработки врубъ, въ который устанавливають опалубку, укладываютъ каркасъ и заполняютъ его бетономъ. Концы каркаса порога выпускають нѣсколько для скрѣпленія ихъ съ каркасомъ боковъ рамы, послѣ чего устанавливають готовый каркасъ для боковъ и перекрытія, возводятъ опалубку и набиваютъ бетонъ. Перекрытіе возводятъ вплотную къ кровлѣ выработки и только при большихъ впадинахъ въ кровлѣ, ихъ забирають досками и бетонъ забиваютъ только подъ доску; когда же бетонъ затвердѣетъ, то пустоту забучиваютъ породой. Опалубка перекрытія имѣетъ откидной бокъ на петляхъ для трамбованія бетона.

При готовомъ каркасѣ, опалубкѣ и бетонѣ 4 рабочихъ въ среднемъ устанавливають такую желѣзобетонную раму за 3 часа.

Стоимость 1 рамы обходится:

Матеріалы:

1½ боченка цемента по 4,5 руб.	6.75 руб.
0.5 куб. мет. песку	1.85 „
0.6 куб. мет. щебня	1.40 „

3 пуд. круглага желѣза въ 12 м/м	5.10 руб.
0.5 пуд. проволоки 5 м/м	0.95 "
5 фунт. " вязальной	0.65 "
лѣсъ для опалубки (10% стоимости одной опалубки) 0.50 "	
	17.20 руб.

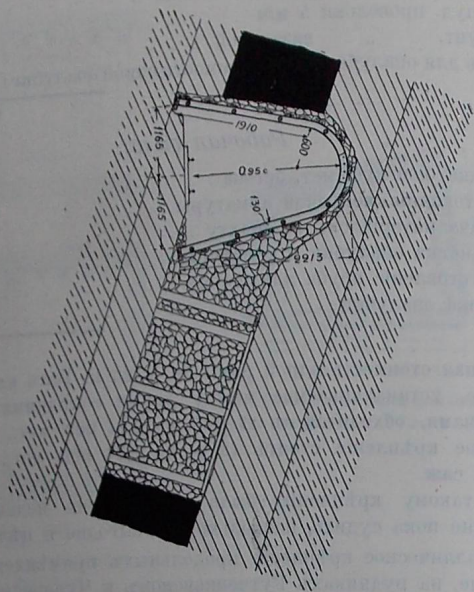
Рабочая сила:

кладка 0.60 куб. мет. бетона	5.00 руб.
заготовленіе желѣзной арматуры	1.80 "
подача матеріаловъ въ шахту	0.40 "
установка опалубки и арматуры	1.00 "
приготовленіе вруба для порога	0.35 "
уборка опалубки	0.50 "
	9.05 руб.

Полная стоимость одной рамы 26 р. 25 к. Такъ какъ деревянное крѣпленіе, устанавливаемое между двумя сосѣдними желѣзобетонными рамами, обходится въ 17 руб. на 2,24 пог. мет., то въ общемъ смѣшанное крѣпленіе стоитъ 43 р. на 2,24 пог. мет., или 41 рубль на 1 пог. саж.

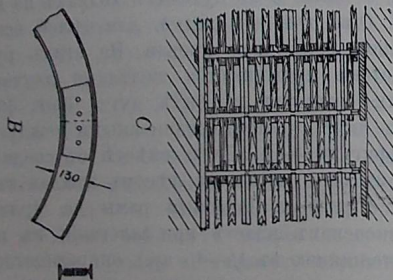
Къ такому крѣпленію было приступлено недавно и поэтому невозможно пока судить, насколько оно выгодно и цѣлесообразно.

Металлическое крѣпленіе продольныхъ примѣняется, какъ указано выше, на рудникахъ Рутченковскомъ и Чулковскомъ Акц. О-ва Брянскаго завода, а также и въ путевыхъ ходкахъ на Ново-Смоляниновской шахтѣ Н. О-ва, гдѣ эти ходки, для цѣлей вентиляціи, проводятся съ большою подрывкою кровли. На этихъ рудникахъ для крѣпленія выработокъ примѣняются желѣзныя двутавровыя балки № 13 ($h=130$ м/м), согнутыя въ видѣ дугъ (фиг. 335 А). Каждая дуга состоитъ изъ двухъ частей, соединенныхъ между собою накладками и болтами (фиг. 335—В). Дуги вмѣстѣ съ соединеніями полу-чаются въ готовомъ видѣ съ завода, вѣсомъ каждая въ 4 п. 25 фун. и стоимостью въ 6 р. 50 к. Подобныя рамы на Чулковскомъ рудникѣ на Смоляниновскомъ пластѣ при залеганіи въ почвѣ его глинистаго сланца (толщиною въ $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ ар.), опирающагося на плотный песчаникъ, устанавливаются слѣдующимъ образомъ. Подъ ножки подкладываются башмаки, представляющіе изъ себя куски дубоваго дерева съ вырѣзаннымъ углубленіемъ по формѣ двутавровой балки (фиг. 336). Одна ножка—со стороны возстанія—ставится въ лунку, глубину въ $\frac{1}{2}$ —1 арш. съ такимъ расчетомъ, чтобы подкладка покоилась на песчаникѣ, а другая—со стороны паденія—лежала на подсыпкѣ (фиг. 335); эту ножку принято ставить нѣсколько выше, чѣмъ въ лункѣ и именно настолько, чтобы отвѣсь, опущенный изъ середины рамы, отклонялся на 0,02—0,03 саж. отъ нормальнаго положенія,



Фиг. 335. $M = 1/80$

Желтое крапление продольной. (Чулковский р. Ова Брянского завода, ш. № 18).



располагались по одной прямой линии; кровля и бока выработки забираются затыжками изъ колотаго лѣса, которыхъ идетъ 25 шт. на раму или 67 шт. на 1 пог. саж. продольной (фиг. 335 А-В). На крѣпление задалживаются два крѣпильщика, которые за смѣну успѣвають поставить 2 рамы. Стоимость матеріаловъ на одну раму:

железныя части	6 р. 50 к.
затыжки 25 шт. по 5 к.	1 „ 25 „
расколотовъ 8 „ „ 8 „	— „ 64 „
башмаковъ 2 „ „ 30 „	— „ 60 „
рабочая сила	1 „ 60 „

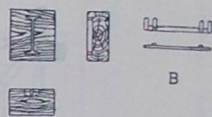
10 р. 59 к.

При разстояніи между рамами 800 м/м, на 1 пог. саж. ставится 2,66 рамы, откуда стоимость крѣпления погонной саж. обойдется въ $10,59 \times 2,66 = 28$ р. 17 к.

Металлическое крѣпление примѣняется, главнымъ образомъ, въ тѣхъ выработкахъ, гдѣ деревянное крѣпление страдаетъ не отъ давленія породъ, а отъ гніенія при продолжительной службѣ.

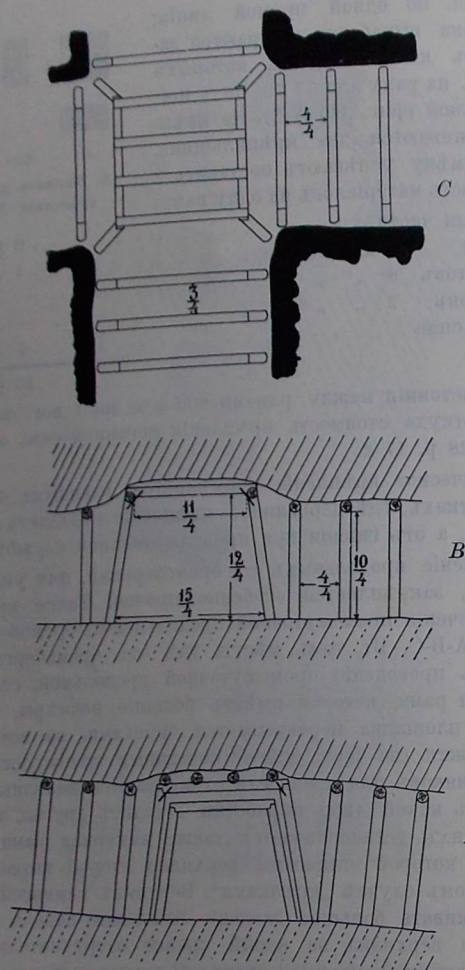
Пересѣченіе продольныхъ съ бремсбергами, или уклонами, или квершлагами, закрѣпляется особенно прочно. Такое крѣпление на мѣстѣ пересѣченія промежуточной продольной съ бремсбергомъ пред. на фиг. 337 А-В-С. Въ томъ мѣстѣ, гдѣ отъ бремсберга предполагается начать проведеніе промежуточной продольной, ставится такъ наз. камерная рама, которая имѣетъ большіе размѣры, чѣмъ обычныя рамы и площадка перекрывается брусками, на которые помѣщаются затыжки (на черт. онѣ не показаны); мѣста соединенія ножекъ и верхняковъ для прочности схватываются желѣзными скобами.

Если отъ какой либо выработки отходить другая, то на мѣстѣ пересѣченія ихъ устанавливается также камерная рама (фиг. 338), на верхнякъ которой опираются верхняки второй выработки, называемые въ этомъ случаѣ „крючками“. Верхнякъ камерной рамы долженъ выдерживать большое давленіе боковыхъ породъ и перемѣна сломавшагося верхняка на новый крайне затруднительна, почему нерѣдко верхняки камерныхъ рамъ дѣлаются или изъ желѣзнодорожныхъ рельсовъ или изъ двутавровыхъ балокъ, помѣщаемыхъ въ вырѣзы дубовыхъ ножекъ; для предохраненія ножекъ отъ раскалыванія эти вырѣзы иногда оковываются желѣзными хомутами и кольцами (бугелями). На Центральномъ рудникѣ Н. Р. О-ва пересѣченіе бремсберга съ продольной закрѣплено слѣдующимъ образомъ: бока продольной закрѣплены бугевою кладкою, а кровля—рельсами; на Лидіевскомъ рудникѣ на пл. Н., залегающемъ въ дующихъ поро-



А Фиг. 336.

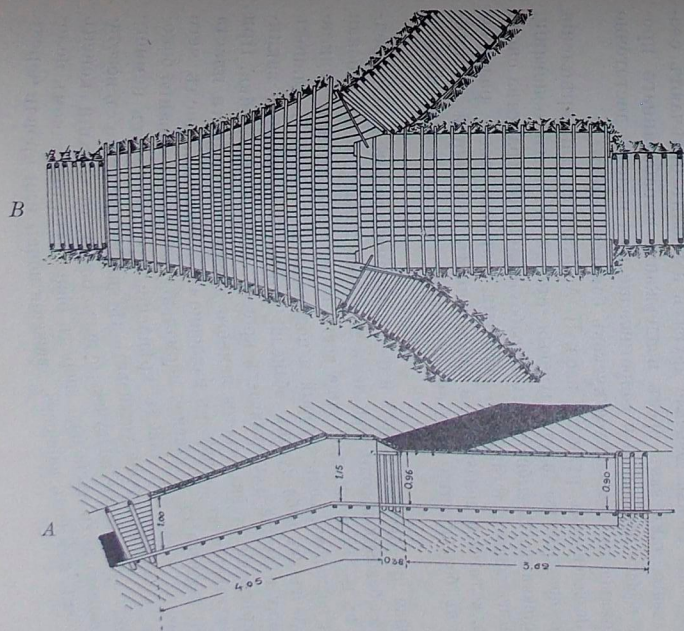
А. Башмакъ для желѣзнаго крѣпленія. В. Шаблонъ.



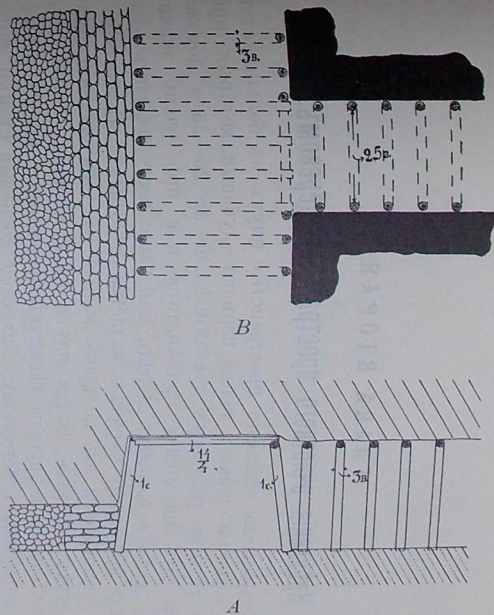
Фиг. 337. М = 1/100.

Крепление пересечения бремсберга с промежуточн. продольной.

дахъ, на пересѣченіи квершлага и уклона примѣнено желѣзобетонное крѣпленіе кровли и бетонное боковъ выработокъ (фиг. 339 А-В). Болѣе подробно смѣшанное крѣпленіе описано во 2-мъ выпускѣ 1-го тома.



Фиг. 339. $M = 1/200$.
Бетонное крепление уклона. (Лидевский рудн. Ю. Р. Д.
М. О-ва, пл. Н).



Фиг. 338. А—В. $M = 1/100$.
Способ крепления пересечения выработок. (Кальми-
усо-Вогодуховский рудн. А. Г. О-ва, пл. Павловский).

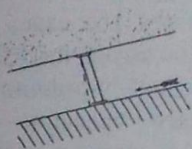
ГЛАВА ВТОРАЯ.

Крѣпленіе очистного пространства деревомъ.

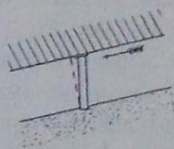
На закрѣпленіе очистного пространства идутъ въ большинствѣ случаевъ сосновыя стойки и только изрѣдка—дубовыя, которыя при однихъ и тѣхъ же размѣрахъ приблизительно на 20—35% дороже сосновыхъ. Дубовыя стойки примѣняются или при очень значительномъ давленіи боковыхъ породъ или чаще всего на тѣхъ рудникахъ, гдѣ крѣпежный матеріалъ является мѣстнымъ, т. е. вырубается и заготавливается изъ посадокъ вблизи мѣстонахожденія рудника; въ этихъ случаяхъ иногда идутъ на крѣпленіе стойки изъ вяза, клена, береста и другихъ мѣстныхъ древесныхъ породъ. Обычнымъ же крѣпежнымъ матеріаломъ являются сосновыя стойки, которыя за послѣднее время вытѣснили дубовыя и отчасти березовыя стойки; сосновыя стойки дешевле другихъ и вполне отвѣчаютъ своему назначенію, такъ какъ срокъ поддержанія выработаннаго пространства вообще небольшой и сопротивленіе ихъ излому достаточно для задержанія отслаивающихся кусковъ боковой породы.

На Вознесенскомъ рудникѣ насл. П. А. Карпова для крѣпленія очистного пространства идутъ дубовыя стойки на томъ основаніи, что эти стойки послѣ выбивки изъ выработаннаго пространства снова годны къ постановкѣ, тогда какъ сосновыя, которыя легче размачиваются, колются и ломаются, по наблюденіямъ рудничной администраціи, въ большинствѣ случаевъ не могутъ служить подбойными стойками.

Стойки при прочной кровлѣ и почвѣ устанавливаются непосредственно на боковыя породы, при чемъ въ почвѣ дѣлается неглубокая луночка въ 1—1½ верш. или, чаще всего со стороны кровли подкладывается подлапокъ, подъ который и подбиваютъ стойку. Подлапокъ представляетъ изъ себя кусокъ обапола, который помогаетъ заклинить стойку и лучше поддерживаетъ кровлю, чѣмъ одна стойка. При такомъ крѣпленіи стойка берется немного длиннѣе мощности пласта и устанавливается въ лунку въ наклонномъ положеніи, послѣ чего балдою приводится въ положеніе, нормальное къ напластованію боковыхъ породъ. Если при такомъ крѣпленіи кровля будетъ немного ползучею, то стойку лучше установить нѣсколько наклонно съ возстаціемъ (фиг. 340), а если ползучею будетъ почва, то верхній конецъ стойки располагаютъ нѣсколько впередъ (фиг. 341); при такомъ положеніи стоекъ, онѣ подъ влияніемъ движенія почвы или кровли черезъ



Фиг. 340.



Фиг. 341.

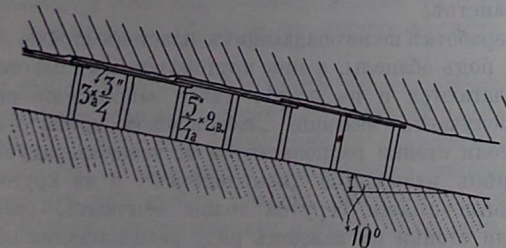
Постановка стойки при ползущей кровль или почвѣ.

нѣкоторый небольшой промежутокъ времени займутъ нормальное положеніе. Подлапки обычно располагаются въ кровль, но при мягкой или ползучей почвѣ и на этой послѣдней, какъ напр. на Эрастовскихъ антрацитовыхъ копяхъ. Вообще на антрацитовыхъ рудникахъ гдѣ боковыя породы болѣе прочныя и устойчивыя, чаще всего, встрѣчается крѣпленіе сосновыми стойками на подлапкахъ, расположенныхъ по кровль, а при кровль болѣе слабой или трещиноватой, или отслаивающейся стойки подбиваются подъ обанолы; такое крѣпленіе, называемое „крѣпленіемъ подъ обаноль“, примѣняется на большинствѣ пологопадающихъ угольныхъ пластовъ. Стойки, въ зависимости отъ мощности закрѣпляемаго пласта, берутся толщиною отъ $1\frac{1}{2}$ вер. до $2\frac{1}{2}$ верш. и въ рѣдкихъ случаяхъ въ 3 вер. Обанолы примѣняются исключительно сосновые, обычно длиною въ $\frac{6}{4}$ арш. или $\frac{12}{4}$ арш. и толщиною $\frac{3}{4}$ —1 дюймъ; при разработкѣ же крутонадающихъ пластовъ при высотѣ уступа въ 4 арш. обанолы берутся такой же длины. При сильномъ давленіи боковыхъ породъ обанолы берутся толщиною въ $1\frac{1}{4}$ и $1\frac{1}{2}$ дюйм., такъ какъ болѣе тонкіе прокалываются стойками, что можетъ вызвать преждевременное обрушеніе въ очистномъ пространствѣ.

При разработкѣ пологопадающихъ пластовъ стойки, чаще всего, подбиваются подъ обанолы, а при крутонадающихъ пластахъ обанолы часто располагаются и по почвѣ. Такое закрѣпленіе стойками на обанолахъ получаетъ названіе „забойщиской крѣпи“, или просто „крѣпи“; а если стойки располагаются въ каждомъ ряду болѣе часто, то такая крѣпь называется „комплектъ“, а на крутонадающихъ пластахъ, когда стойки берутся толще обычныхъ, — „перекрышную крѣпью“, если стойки въ каждомъ ряду располагаются почти вплотную съ промежутками въ $1\frac{1}{2}$ —2 верш., то такой видъ крѣпленія называется „органною крѣпью“ или „частоколомъ“. Обычныя крѣпежныя стойки, называемыя подбойными, располагаются рядами, параллельными очистному забою, при чемъ стойки въ отдѣльныхъ рядахъ пробиваются, чаще всего, другъ за другомъ въ одной плоскости или болѣе рѣдко въ шахматномъ порядкѣ. Разстояніе между отдѣльными рядами стоекъ, а также между стойками въ каждомъ ряду, находится въ зависимости отъ состоянія боковыхъ породъ; при крѣпкихъ

и устойчивых боковых породах, как напри- на пл. 7-мъ на руд. Любимовъ и Сольва, это расстояние равняется $1\frac{1}{2}$ саж., при менѣе устойчивых породах ряды стоек располагаются на расстоянии въ $1\frac{1}{2}$ —2 арш., а при боковых породах средней устойчивости, обычной для большинства пластов Донецкаго бассейна—расстояние между рядами и стойками берется въ $\frac{1}{4}$ — $\frac{5}{4}$ арш. и наконец, при слабых боковых породах стойки располагаются на расстоянии $\frac{3}{4}$ арш. въ каждомъ ряду, как напри- на некоторыхъ пластахъ на Голуб.-Марьев. руд. Расстояние между рядами стоек не дѣлаютъ меньше $\frac{1}{4}$ арш., такъ какъ въ противномъ случаѣ затруднительно пролѣзть и протаскивать санки, поэтому при слабых боковых породах усиленіе крѣпленія очистного пространства идетъ за счетъ уменьшенія расстоянія между стойками въ каждомъ ряду. Обычное число стоек, приходящихся на 1 кв. саж. очистного пространства, будетъ 8—9 шт.; это число, въ зависимости отъ прочности боковых породъ, съ одной стороны понижается до 5—6 шт., а съ другой увеличивается до 12 шт.

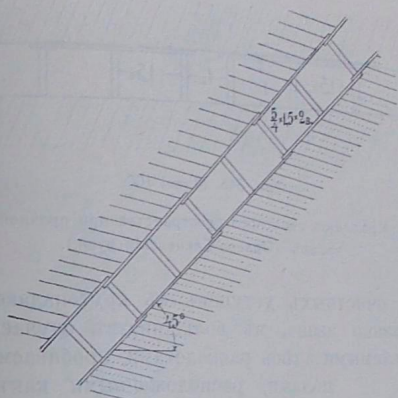
Обапола въ большинствѣ случаевъ располагаются по направлению паденія пласта, параллельно очистному забою и при крутопадающихъ пластахъ конецъ одного обапола упирается въ конецъ другого, чтобы не могло произойти сползанія ихъ. При расположеніи трещинъ въ кровлѣ параллельно забою, обапола располагаются по простиранию, нормально къ забою. При закрѣпленіи обаполами кровли, а иногда и почвы на пологопадающихъ или наклонныхъ пластахъ, концы ихъ набѣгаютъ одинъ на другой, т. е. соединяются „въ нахлестку“ и укрѣпляются одной стойкою (фиг. 342 и 343), тогда какъ при соединеніи обапола въ стыкъ на обоихъ концахъ сосѣднихъ



Фиг. 342. М = 1/100.

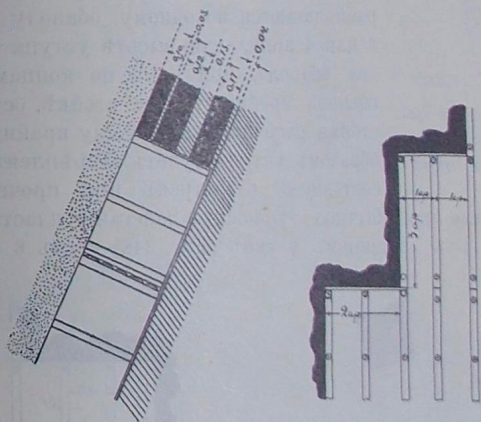
Крѣпленіе забоя коренной продольной. (Кальміусо-Богодуховскій руд. А. Г. О-ва, Павловскій пластъ).

обаполовъ приходится пробивать по стойкѣ (фиг. 344); во избѣжаніе этого при прочной кровлѣ обапола размѣщаются съ нѣкоторыми промежутками, чтобы расстояние между сосѣдними стойками въ ряду было не менѣе $\frac{1}{4}$ арш. (фиг. 345), что даетъ нѣкоторую экономію въ



Фиг. 343. М = 1/100.

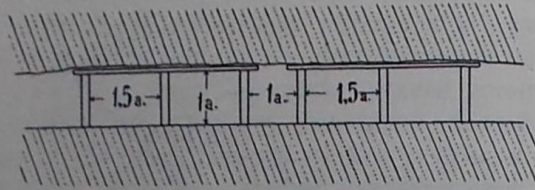
Крѣпленіе очистного пространства (Кадіевскій рудн.
Ю. Р. Д. М. О-ва. Пл. Рау).



Фиг. 344. М = 1/100.

Крѣпленіе забоя крутопадающаго пласта при крѣпкой кровлѣ.
(Александров. рудн. О-во „Ртутное Дѣло“, пл. Двойникъ).

расходѣ крѣпленнаго лѣса; на рудникѣ Любимовѣ и Сольвѣ обапола располагаются также съ промежутками, но только въ шахматномъ порядкѣ. Стойки чаще всего подбиваются прямо подъ обапола ударами молотка или балды и только на руд. Рус.-Бельг. О-ва концы ихъ заостряются и вставляются въ углубленія, сдѣланныя въ обаполахъ. При закрѣпленіи кровли обаполами, длиною въ $\frac{3}{4}$ арш., стойка часто подбивается подъ середину такого обапола (фиг. 335 А).



Фиг. 345. $M = 1/100$.

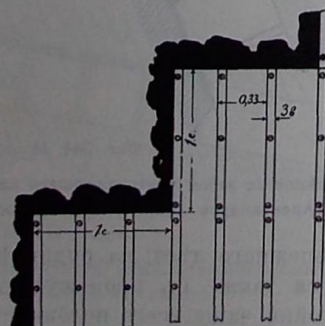
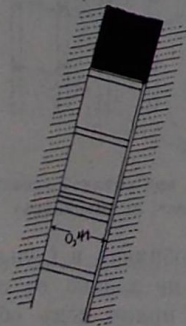
Крѣпленіе очистного пространства при прочной кровлѣ. (Орлово-Еленевскій рудн.).

Крѣпленіе очистныхъ уступовъ въ крутопадающихъ пластахъ, какъ было указано выше, въ большинствѣ случаевъ происходитъ стойками, называемыми здѣсь расколотами, пробиваемыми между обалолами, расположенными какъ по висячему, такъ и лежачему бокамъ и только при особо устойчивой кровлѣ или почвѣ, стойки подбиваются непосредственно подъ породу (фиг. 347). Въ зависимости отъ высоты уступа, вдоль забоя располагаются по одному обалолау длиною въ 3 или 4 арш., а при высотѣ уступа въ 2 саж.— два обалола, при чемъ по концамъ каждого обалола пробивается по стойкѣ, остальные же стойки располагаются между крайними; такимъ образомъ, уступъ будетъ закрѣпленъ „крѣпью“, состоящую изъ трехъ при прочной кровлѣ (фиг. 347) или при обычныхъ условіяхъ залеганія пласта изъ 4-хъ стоекъ при 4-хъ аршинномъ уступѣ (фиг. 348) и изъ 6 стоекъ при



Фиг. 346. $M = 1/100$.

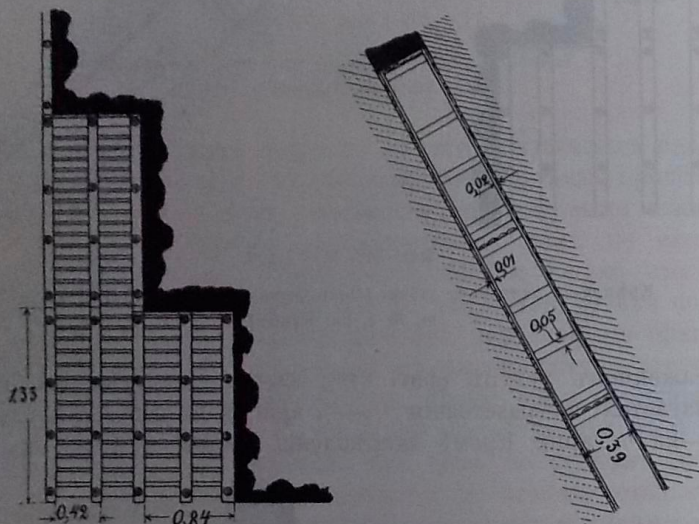
Крѣпленіе очистного пространства. (Русск. - Белг. Мет. О-во, руд. Бунге).



Фиг. 347. $M = 1/100$.

Крѣпленіе очистного забоя. (Александровскій рудн. Акц. О-ва. „Ртутное Дѣло“, пл. Водяной).

работкѣ крутопадающихъ пластовъ обычно закрѣпляется обополоми (фиг. 344 и 348) и грудь, или какъ называютъ на рудникахъ, „ножка“ уступа для предохраненія работающихъ въ уступѣ отъ ушиба обвалившимися кусками угля изъ груди и только при крѣпкихъ угляхъ эта ножка не затягивается обополоми (фиг. 347). При слабой и легко обрушающейся небольшими кусками кровлѣ или почвѣ, послѣдняя сплошь (фиг. 350) или чаще въ разбѣжку (фиг. 349)



Фиг. 350. М = 1/100.

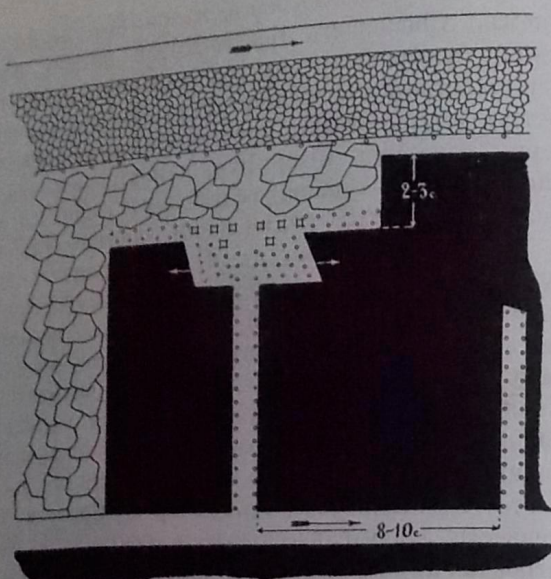
Крѣпленіе очистного забоя (О-во Южн. Русск.
кам.-уг. пром., ш. № 1, пл. Девятка).

забираются затяжками изъ болѣе тонкихъ обополовъ, длиною въ $\frac{5}{4}$ арш.; такое крѣпленіе примѣняется исключительно при разработкѣ крутопадающихъ и наклонныхъ пластовъ и оно встрѣчается, напри- мѣръ, на пл. Газовомъ и Мазурка на руд. Рус.-Бельг. Метал. О-ва, гдѣ затягивается почва и на 2-мъ Сѣверномъ пл. того же руд., гдѣ затягивается кровля, на пл. Девятка въ шах. № 1 О-ва Южно-Рус. кам.-уг. пр-сти (фиг. 350) и на нѣкоторыхъ другихъ. Кромѣ за- тяжки изъ обополовъ на нѣкоторыхъ рудникахъ, какъ напримѣръ, на Сѣверномъ-Никитовскомъ, примѣняются болѣе тонкія и узкія затяжки изъ колотыхъ обополовъ, называемыя „кляузами“; какъ „кляузы“, такъ и обычныя затяжки заводятся за обополы (фиг. 349 и 350) и поддерживаются стойками.

При разработкѣ каменноугольныхъ пластовъ съ обрушеніемъ кровли или частичною закладкою, очистное пространство закрѣп- ляется костровою крѣпью или какъ принято называть на рудникахъ „кдѣтями“. Костры возводятся большею частью изъ сосновыхъ стоекъ,

хотя на нѣкоторыхъ рудникахъ какъ, напримѣръ, на Вознесенскомъ, Екатериновскомъ, Анненскомъ Боково-Хруст. антрац. копей и другихъ для кладки костровъ идетъ дубовый лѣсъ, чаще всего бракъ отъ ремонта выработокъ и отъ выбивки изъ выработаннаго пространства. На костры идутъ стойки, длиною въ $\frac{1}{4}$ — $\frac{5}{4}$ арш. и толщиною въ $1\frac{1}{2}$ —2 верш., а на руд. Южно-Рус. кам.-уг. пром.-сти (Горловка) и Новороссійскаго О-ва—стойки, размѣрами $\frac{6}{4}$ арш. $\times$ 3 вер. Костры располагаются рядами, параллельно линіи очистного забоя на разстояніи отъ $\frac{2}{3}$ до 2 саж. и только въ болѣе рѣдкихъ случаяхъ это разстояніе увеличивается до 4—5 саж. (руд. Голубовско-Марьевскій, Лидіевскій, Государево-Байраекскій и др.), а въ исключительныхъ случаяхъ, какъ на руд. Трудовскомъ или Вознесенскомъ до 6—7 саж. Разстояніе между отдѣльными рядами костровъ находится въ зависимости отъ большей или меньшей устойчивости кровли, такъ какъ главное назначеніе костровъ задержать обрушеніе кровли и не дать этому обрушенію перейти за линію костровой крѣпи; въ противномъ же случаѣ это обрушеніе можетъ распространиться до очистного забоя и произвести значительные завалы, поэтому разстояніе между рядами костровой крѣпи даже при разработкѣ одного и того же пласта измѣняется въ широкихъ предѣлахъ; такъ, на Вознесенскомъ руд. на Смоляниновскомъ пл. это разстояніе принимается отъ 2 с. до 7 саж.

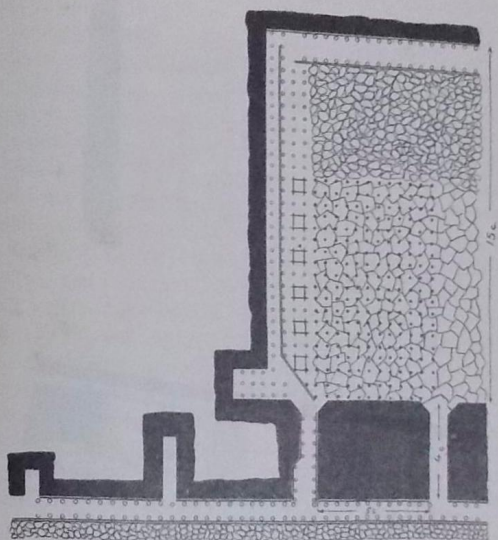
Въ каждомъ ряду костры располагаются также на различномъ разстояніи, въ зависимости отъ прочности кровли; это разстояніе на большинствѣ рудниковъ принято въ $\frac{2}{3}$ —1 саж. и только на нѣкоторыхъ рудникахъ оно увеличивается до $1\frac{1}{2}$ —2 саж.; на крутопадающихъ пластахъ принято костры располагать такимъ образомъ, чтобы противъ cadaго уступа приходился одинъ костеръ. Обычно костры пробиваются въ отдѣльныхъ параллельныхъ рядахъ другъ за другомъ въ одной плоскости, но на нѣкоторыхъ рудникахъ, какъ напримѣръ, на руд. Екатериновскаго О-ва, княгини Юсуповой, О-ва Ремовскихъ антрацитовыхъ копей, Рутченковскомъ (фиг. 351) и другихъ, костры въ рядахъ располагаются въ шахматномъ порядкѣ; при подобномъ расположеніи костровъ кровля поддерживается болѣе равномерно, почему она и не можетъ обрушаться большими кусками въ промежуткѣ между кострами. Костровою крѣпью закрѣпляется или все очистное пространство, если по всей выработанной площади происходитъ обрушеніе кровли или только часть этого пространства, когда другая часть закладывается пустою породою; подобное закрѣпленіе нерѣдко примѣняется при разработкѣ наклонныхъ и крутопадающихъ пластовъ, когда верхняя часть подъ-этажа тщательно закладывается пустою породою отъ подрывки промежуточныхъ и вентиляціонной продольныхъ, а въ нижней происходитъ обрушеніе, почему здѣсь и пробиваются костры (фиг. 352).



Фиг. 351. М = 1/400.

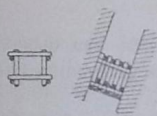
Установка костровъ въ шахматномъ порядкѣ (Рутченковскій рудн. Брянскаго зав. ш. № 32).

Костры складываются или квадратные (фиг. 352) или треугольные (фиг. 353); костеръ послѣдней формы возводится быстрѣе и на него идетъ меньше стоекъ, но за то сопротивленіе его давленію боковыхъ породъ также меньше, почему костры этого типа примѣняются довольно рѣдко. Костеръ при крутопадающемъ залеганіи пластовъ всегда возводится на существующихъ стойкахъ такимъ образомъ, что онъ занимаетъ нормальное положеніе къ напластованію, а для того, чтобы во время производства работы стойки его, расположенныя по паденію пласта, не могли бы упасть, забиваются съ передняго конца обалпы, которые и удерживаютъ стойки (фиг. 353). При пологомъ залеганіи пласта костеръ въ большинствѣ случаевъ возводится также нормально къ напластованію на существующихъ стойкахъ (фиг. 354), но иногда, какъ это принято на руд. Т-ва Трехгорной Прохоровской Ман-ры, онъ возводится въ вертикальной плоскости и тогда работа происходитъ слѣдующимъ образомъ (фиг. 355 А-В): параллельно простиранію выравниваютъ немного почву и кладутъ одну стойку, болѣе ровную и толстую, а затѣмъ перпендикулярно къ ней—двѣ слѣдующихъ стойки такъ, чтобы одними концами онѣ лежали на первой, а другими на почвѣ, послѣ чего выкладка костра происходитъ обычнымъ порядкомъ. Когда костеръ возведенъ, то производятъ расклинку его, для чего загоняютъ клинья въ углахъ



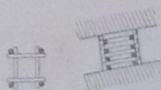
Фиг. 352. М = 1/500

Крѣпленіе очистныхъ работъ. (Кадіевскій рудн.
Ю. Р. Д. М. О-ва, пл. Алмазныи).



Фиг. 353.

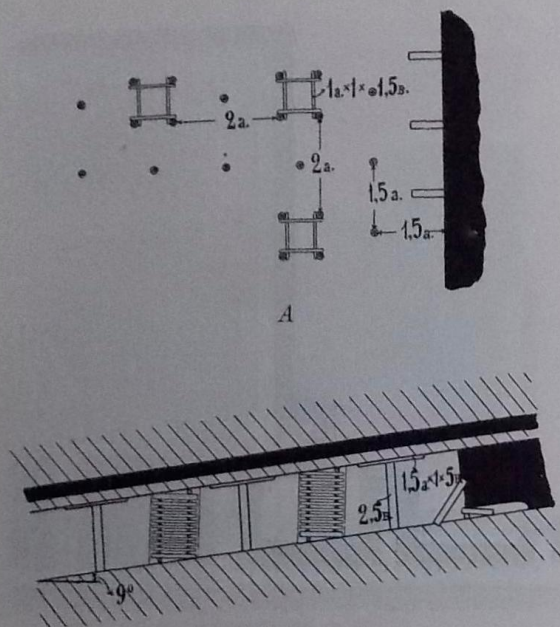
Постановка костра при
крутомъ паденіи.



Фиг. 354.

Постановка костра при
пологомъ паденіи.

костра, чаще всего, подъ вторую пару стоекъ, считая отъ кровли; расклинка костра производится часто и при обычномъ возведеніи его нормально къ напластованію. При такомъ возведеніи костровъ, вмѣсто выравниванія почвы, подъ нижнія стойки дѣлается иногда насыпка изъ мелкихъ кусковъ породы или даже изъ штыба, какъ на примѣръ, на Анненскомъ руд. Бок.-Хруст. антрац. коней. Если костры возводятся съ тѣмъ, чтобы потомъ перенести ихъ на новое мѣсто, то для удобства разборки ихъ, подъ нижнія стойки подкладываются куски сланца, при разбивкѣ которыхъ костры очень легко разваливаются. Для прочнаго укрѣпленія костра, онъ всегда возводится на существующихъ стойкахъ, а если послѣднихъ не имѣется или онѣ



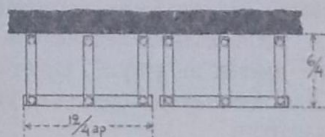
Фиг. 355. М = 1/100.

Крѣпленіе очистного забоя. (Т-во Трехгорной
Прохоровской М-ры, пл. Томинскій).

не приходится противъ угловъ костра, какъ это бываетъ при треугольномъ типѣ, то тогда въ вершинахъ треугольника специально пробиваются стойки (фиг. 353).

Возведеніемъ костровой крѣпи занимаются или отбойщики при разработкѣ пологопадающихъ пластовъ или спеціальныя рабочіе и въ послѣднемъ случаѣ они получаютъ плату отъ костра; эта плата находится въ зависимости отъ мощности пласта, такъ какъ съ увеличеніемъ ея увеличивается и количество стоекъ, идущихъ на одинъ костеръ, а также и отъ угла паденія пласта, такъ какъ при крутопадающихъ пластахъ доставка стоекъ и возведеніе костра болѣе трудныя, чѣмъ при пологопадающихъ. На пологопадающихъ пластахъ при разработкѣ пластовъ, мощностью въ $\frac{5}{4}$ — $\frac{7}{4}$ ар., когда на одинъ костеръ идетъ 20—24 стойки, обычно платится за возведеніе костра отъ 15 до 25 к., а на пластахъ, болѣе толстыхъ эта плата повышается и доходитъ до 80 к., какъ напр. на пл. Е (мощ. $2\frac{1}{2}$ арш.) на Берестово-Богодуховскомъ руд.; при возведеніи костровъ обычно задолжуются два крѣпильщика, которые успѣваютъ за смѣну сложить 18—20 шт. костровъ. На крутопадающихъ пластахъ, гдѣ работа

болѣе трудная, за постановку одного костра въ большинствѣ случаевъ уплачивается по 50 к., при чемъ одинъ крѣпильщикъ успѣваетъ поставить въ смѣну 3—4 костра. Если обычное крѣпленіе очистного пространства — стойками и кострами, не останавливаетъ обрушенія, то тогда пробивается усиленное крѣпленіе, заключающееся или въ постановкѣ второго параллельнаго ряда костровъ около перваго или въ пробивкѣ одного или двухъ рядовъ органной крѣпи позади костровъ (фиг. 351); при разработкѣ же крутопадающихъ пластовъ вмѣсто органной крѣпи пробивается такъ наз. перекрышная крѣпъ, при которой въ промежуткахъ между подобными стойками устанавливаются болѣе толстыя въ 3—3½ верш. Такая же крѣпъ устанавливается и въ томъ случаѣ, если въ кровлѣ замѣчаются трещины; тогда вдоль этихъ послѣднихъ пробиваются ряды стоекъ на близкомъ разстояніи другъ отъ друга. При нахожденіи въ кровлѣ включеній, такъ наз. куполовъ, „зализовъ“, очистное пространство въ этихъ мѣстахъ закрѣпляется усиленно какъ кострами, такъ и стойками, пробиваемыми подъ обапола, которые въ этомъ случаѣ располагаются не только параллельно забою, но и перпендикулярно къ нему (фиг. 356); наконецъ, при очень слабой кровлѣ крѣпленіе производится „подъ рамку“, гдѣ верхнякомъ служатъ стойки, какъ наприм. на руд. Азов. Уг. Ко.



Фиг. 356.

При разработкѣ нѣкоторыхъ пластовъ встрѣчается настолько слабая кровля, что отъ нея начинаютъ отдѣляться небольшіе кусочки породы, какъ только она обнажится на небольшую площадь; обрушеніе такихъ кусочковъ породы представляетъ нѣкоторую опасность для занятыхъ рабочихъ, но самое главное, падая на отбиваемый уголь и смѣшиваясь съ нимъ, они сильно загрязняютъ его; для предохраненія въ такихъ случаяхъ угля отъ загрязненія, кровля сплошь затывается щитками. Такое крѣпленіе очистного пространства встрѣчается на Сѣверномъ-Никитовскомъ руд. О-ва для разработки каменной соли и угля въ Южной Россіи и на руд. Васильева (Обл. Войска Донского).

На первомъ рудникѣ подобное крѣпленіе примѣняется при разработкѣ крутопадающихъ пластовъ Пугачевка и Толстый.

Пласть Пугачевка имѣетъ мощность въ среднемъ 17 верш. Въ кровлѣ залегаетъ глинистый сланецъ, который на ¼—¾ арш. непосредственно надъ пластомъ бываетъ очень слабымъ, а мѣстами даже

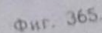
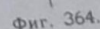
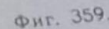
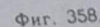
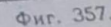
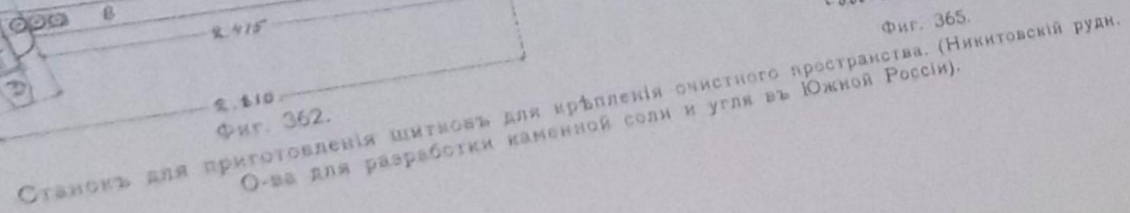
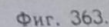
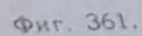
сыпучимъ. Въ почвѣ пласта находится или устойчивый песчанистый сланецъ или же глинистый сланецъ, нерѣдко тоже довольно слабый и дующій. Мощность пласта „Толстый“ непостоянна, но въ среднемъ около $\frac{3}{4}$ арш. Почва и кровля—слабые глинистые сланцы, непосредственно у пласта крайне неустойчивые и даже сыпучіе. Уголь паденія пластовъ колеблется отъ 35 до 80°. При обычномъ крѣпленіи уголь при разработкѣ этихъ пластовъ получается крайне загрязненнымъ кусочками боковыхъ породъ, и кромѣ того работы въ уступахъ не безопасны. Вслѣдствіе этого кровля, а иногда и почва пластовъ Пугачевка и Толстый сплошь затягивается щитками.

Щитокъ (фиг. 357) сплетается и сшивается изъ деревянныхъ пластинокъ (драни), имѣющихъ толщину въ $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ м/м., ширину 60—150 м/м. и длину 12 верш. или 1 арш. Пластинки эти получаютъ отъ разрѣзанія сосновой, еловой или осиновой стойки (фиг. 358), вдоль ея волоконъ на особомъ станкѣ, описанномъ ниже. Пластинки щитка сшиваются 8 проволочными скобочками (фиг. 359) посредствомъ брошюровальной машины („американскаго переплетчика“). Толщина проволоки 0,9 м/м. Для устраненія прорывовъ пластинокъ, скобочки ставятъ подъ угломъ въ 45° къ волокнамъ дерева (фиг. 357). Продольныя пластины щитка ставятся плотно одна къ другой, чтобы щитокъ не могъ перекашиваться и принять форму параллелограмма. Готовые щитки для удобства связываются въ пачки по 5 штукъ, а каждая 4 такія пачки соединяются въ одну большую пачку. На затягиваніе кровли въ уступѣ, высотой въ 4 арш., достаточно 5 щитковъ. Для связыванія щитковъ употребляются пряди старыхъ алойныхъ канатовъ.

Затягиваніе уступовъ производится слѣдующимъ образомъ. Забойщикъ начинаетъ работать съ верхняго угла уступа и сначала обнажаетъ кровлю настолько, чтобы можно было поставить одинъ щитокъ. Послѣдній поддерживается двумя „кляузами“ (фиг. 360), одни концы которыхъ лежатъ на обоимъ предыдущей крѣпѣ, а другіе зацѣплены въ уголь забоя. Когда первый щитокъ поставленъ, забойщикъ обнажаетъ слѣдующій участокъ кровли, ставитъ слѣдующій щитокъ и такъ до конца крѣпи. Наиболѣе трудна постановка послѣдняго щитка у ножки уступа, гдѣ отъ забойщика требуется особая аккуратность къ работѣ, чтобы не засорить уголь породой отъ кровли. Когда всѣ щитки поставлены, забойщикъ ставитъ такъ называемую „забойщицкую“ крѣпь, состоящую изъ обополовъ по почвѣ и кровлѣ пласта, распираемыхъ 4-мя стойками. Когда почва бываетъ тоже слабой, то одновременно съ установкою щитковъ по кровлѣ точно такимъ же образомъ крѣпится и почва.

Въ остальномъ крѣпленіе уступовъ обычное для крутопадающихъ пластовъ.

Около 16—18 лѣтъ тому назадъ на одномъ изъ рудниковъ Цент-



рального района также была сделана попытка применения щитков, которая, однако, окончилась неудачей, вследствие высокой стоимости щитков, приготовление которых производилось на ручных станках. Стоимость работы при этом обходилась в 35 руб. на 1000 штук щитков, а материалов—до 20 руб., т. е. каждый щиток стоил 5,5 коп. На изготовление щитков употреблялся исключительно сырой осиновый лес, т. к. другие сорта дерева, как более твердые, трудно рѣжутся на ручных станках.

На Сѣверномъ-Никитовскомъ рудникѣ дрань для щитковъ готовится на станкѣ, приводимомъ въ движеніе электричествомъ, главнымъ образомъ изъ сосновыхъ и еловыхъ стоекъ толщиной въ 3—3½ вер., которая для размягченія предварительно распариваются въ горячей водѣ. Послѣдняя операція производится въ желѣзныхъ клепаныхъ бакахъ, въ которыхъ скапливается конденсирующаяся въ главныхъ паропроводахъ вода. Стойки держатся въ кипящей водѣ въ теченіи 6—10 час.

Станокъ имѣетъ слѣдующее устройство (фиг. 361—363). Всѣ его части укрѣплены на обвязкѣ изъ сосновыхъ брусевъ, которая состоитъ изъ нижней рамы *a, a* и верхней *b, b*, соединенныхъ стойками *c, c* и раскосами, не показанными на чертежѣ. Стоящій на верхней рамѣ электрический моторъ *A*, въ 5 лощ. силъ при числѣ оборотовъ 1140 въ 1 мин., приводитъ въ движеніе посредствомъ ремня *d* трансмиссію *B*, отъ которой ремнемъ *e* ведется маховое колесо *C*, сидящее на валу, имѣющемъ кривошипъ. Послѣдній штангою *z* приводитъ въ качательное движеніе водило *D*. Штанга и водило соединены посредствомъ шарнировъ (фиг. 364), дающихъ возможность свободному концу водила имѣть движеніе въ горизонтальной и вертикальной плоскостяхъ. Число колебаній водила 50 въ мин. На нижней поверхности его, укрѣпляется стальной ножъ *n* (фиг. 362—363), лезвіе котораго на 1½—2½ м/м выступаетъ ниже плоскости водила, благодаря чему стойка, положенная на брусъ верхней обвязки *b*, разрѣзается на пластинки тоже въ 1½—2½ м/м толщиной. Ножъ укрѣпляется, какъ рѣзецъ въ рубанкѣ (фиг. 365). Приготовленная къ разрѣзкѣ стойка укрѣпляется на брусѣ *b* посредствомъ желѣзныхъ зазубренныхъ зажимовъ, изъ которыхъ одинъ *o* неподвиженъ, а другой посредствомъ рукоятки *r* и винта, вращаемаго въ неподвижной гайкѣ *s*, можетъ имѣть поступательное движеніе вдоль по брусу *b*, что даетъ возможность прочно закрѣпить разрѣзаемую стойку. Для того, чтобы имѣть возможность закладывать въ станокъ стойки, не останавливая хода машины, устроено слѣдующее приспособленіе. Надавливая ногою на педаль *u* (фиг. 362 и 363), рабочій посредствомъ рычага и штанги *w* поднимаетъ вверхъ деревянный брусъ *E*, прикрѣпленный другимъ концомъ къ верхней обвязкѣ станка посредствомъ шарнира *x*. Брусъ *E* въ свою очередь настолько приподнимаетъ водило *D* съ укрѣплен-

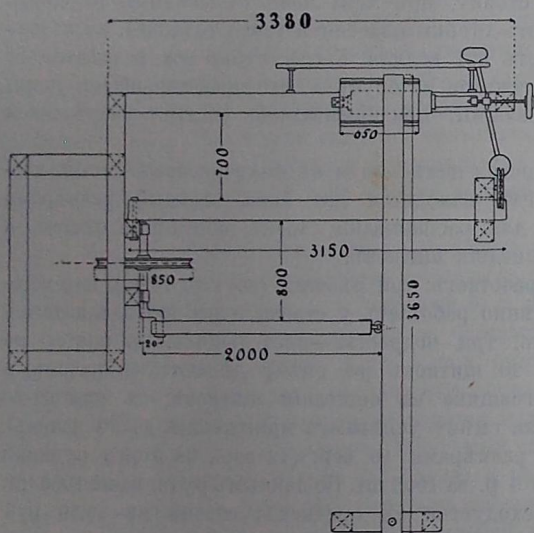
нымъ на немъ ножомъ, что является возможность во время хода машины заложить и укрѣпить между зажимами разрѣзаемую стойку, такъ какъ водило въ это время скользитъ по брусу *Е*. Для того, чтобы рабочему не было надобности все время надавливать ногою на педаль *и*, имѣется рычагъ *у* съ пружиною *т* (фиг. 361), снабженный зубцомъ, который и удерживаетъ педаль въ нижнемъ положеніи. Когда стойка укрѣплена между зажимами, то рабочий посредствомъ рукоятки освобождаетъ педаль и придерживая ее ногою осторожно опускаетъ ножъ на стойку, при чемъ ножъ съ каждымъ оборотомъ начинаетъ отрѣзывать отъ стойки пластинки такой толщины, насколько лезвіе ножа выступаетъ изъ водила. Когда стойка вся разрѣзана, то водило само собою ложится на брусья *Е*, что предотвращаетъ удары ножа о желѣзные зажимы, придерживающіе остатки разрѣзанной стойки.

Щитковая мастерская помѣщается въ фахверковомъ зданіи, площадью 8×3 саж., гдѣ находятся два бака, каждый размѣромъ $1,1 \times 0,33 \times 0,45$ саж., для распариванія стоекъ, описанный станокъ и двѣ машинки для сшиванія щитковъ.

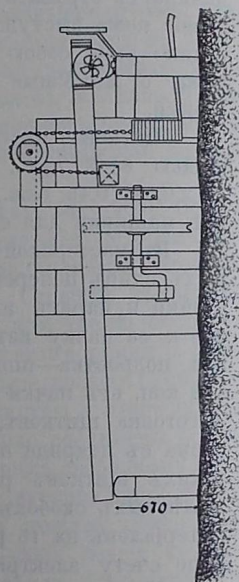
Въ мастерской работаетъ: три рѣзчика (по 1 р. 10 к.), изъ которыхъ одинъ попеременно работаетъ у станка, а два другихъ подаютъ стойки и парятъ ихъ; три подростка—плетельщика, съ платою по $2\frac{1}{2}$ к. за пачку изъ 20 щитковъ (за смѣну дѣлаютъ 40 пачекъ) и два подростка—шпиговщика на сшиваніи щитковъ, съ платою по $1\frac{1}{2}$ коп. отъ пачки (за смѣну успѣваютъ приготовить до 70 пачекъ). Заготовка щитковъ, размѣрами 16 вер. $\times$ 12 вер., на этомъ рудникѣ сдана съ подряда по 5 р. за 1000 шт. По даннымъ рудника на 1000 шт. такихъ щитковъ расходуется въ среднемъ: стоекъ на 13.50 руб. желѣзныхъ скобокъ на 1.20 руб., стараго каната на 0.50 руб., а всего матеріаловъ на 15 р. 20 к.; разныхъ работъ съ матеріалами—на 1.17 р. и по счету электрической станціи на 0.93 руб.; такимъ образомъ, стоимость приготовленія 1000 шт. щитковъ съ матеріалами и рабочею силою обходится въ 22 руб. 20 коп., а одинъ щитокъ въ 2,22 к. Надо замѣтить, что сначала скобочки для сшиванія щитковъ выписывались изъ Франціи и обходились по 14 руб. пудъ, въ послѣднее же время онѣ изготовляются въ своей мастерской на сконструированной рудникомъ машинкѣ, работающей отъ общаго привода, что дало возможность понизить стоимость пуда скобочекъ до 7 р. 50 к.

Въ такой мастерской при работѣ въ 2 смѣны можно приготовить до 100000 штукъ щитковъ въ 1 мѣс. При производительности 1 кв. саж. пласта въ 300 пуд., на 1 щитокъ приходится около 20 пудовъ добычи, что при стоимости щитка въ 2,2 коп., на пудъ добытаго угля будетъ падать 0,1 к. Дополнительные расходы по примѣненію щитковъ для крѣпленія очистныхъ работъ падаютъ также въ 0,1 к. на 1 пудъ добычи.

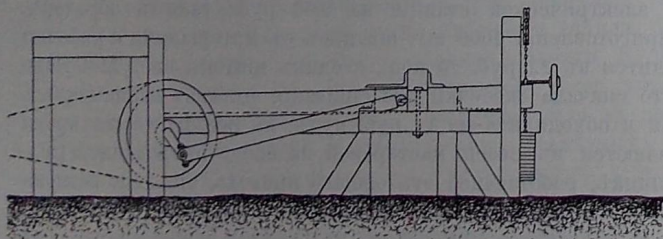
Щитки применяются также на Яково-Натальевском рудникъ Я. А. Васильева, при разработкѣ Яковлевскаго пласта, въ кровлѣ котораго залегаетъ легко осыпавшійся коржъ, загрязняющій уголь. Станокъ для приготовленія драни очень похожъ на вышеописанный, но болѣе простого устройства (фиг. 366—368). Особенность его заключается въ томъ, что водило съ ножомъ постоянно приподнято грузомъ; этотъ грузъ во время рѣзки стойки поднимается путемъ надавливанія на педаль ногою, при чемъ водило съ ножомъ опускается на



Фиг. 366. М = 1/50.



Фиг. 368.



Фиг. 367.

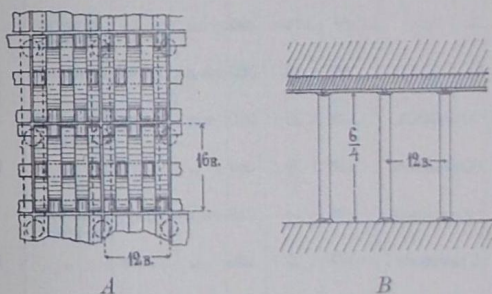
Станокъ для приготовленія щитковъ. (Рудн. Я. А. Васильева).

стойку. Для предохраненія рабочаго передъ станкомъ укрѣплена доска. Станокъ приводится въ движеніе отъ одного изъ шкивовъ механической откатки безконечнымъ канатомъ.

Стойки распариваются въ бассейнѣ съ водою, вырытомъ въ землѣ около мастерской для приготовления щитковъ. Размѣръ бассейна 2×1 саж. при 2 арш. глубины. Высокая температура воды поддерживается пропусканиемъ отработаннаго пара. Стойки должны распариваться не менѣе сутокъ.

На приготовленіе 200 щитковъ такого же размѣра и толщины, какъ на Сѣверномъ-Никитовскомъ рудникѣ, въ смѣну задолжаются 1 взрослый рабочій, получающій 80 к. и 3 подростка по 50 к. Рабочая сила на 1 щитокъ ложится расходомъ въ 1,15 коп.

Крѣпленіе очистного пространства на этомъ рудникѣ производится слѣдующимъ образомъ: по кровлѣ и почвѣ располагаются въ стыкъ обополы (фиг. 369 А-В), между которыми пробиваются стойки на разстояніи 1-го арш. другъ отъ друга и $\frac{3}{4}$ арш. между „крѣпями“. Кровля сплошь затягивается щитками, которые подхватываются обополами, какъ представлено на фиг. 369.



Фиг. 369. $M = 1/50$.

Крѣпленіе очистного забоя щитками. (Рудн. Я. А. Васильева).

Данныя о крѣпленіи очистныхъ выработокъ приведены въ таб. 23-й, изъ которой видно, что

- 1) главнымъ крѣпежнымъ матеріаломъ является сосна и только на очень немногихъ рудникахъ—дубъ (гр. 10);
- 2) подбойныя стойки обычно примѣняются толщиною въ 2— $2\frac{1}{2}$ верш. и только при пластахъ болѣе толстыхъ—въ 3 верш. (гр. 11);
- 3) количество стоекъ, дѣйствительно расходуемыхъ на 1000 пуд. добытаго угля, находится въ зависимости отъ количества выбываемыхъ стоекъ, свойства боковыхъ породъ и мощности пласта; это количество измѣняется въ широкихъ предѣлахъ и въ среднихъ цифрахъ можетъ быть принято для пластовъ, находящихся въ однихъ и

Таблицы
КРѢПЛЕНІЕ ОЧИСТ

№ №	Предпріятіе, рудникъ	Пласть	Уголь паденія	Мощность	Производ. 1 кв. саж.	Породы		Система разра- ботки	Ширина забоя	Стойки			
						Кровля	Почва			Родъ дерева	Размѣръ	Число на 1 кв. саж.	Число выбивае- мыхъ стоекъ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Вознесенск. П. А. Карп.	Смолянин.	12°	28	400	гл. сл.	кудр.	длин. стол по прост.	8	дубъ	7×2	8	15
2	"	"	12°	24	360	"	"	"	13	дубъ и сос.	6×2	9	15
3	"	"	12°	24	360	"	"	"	13	дубъ	6×2	8	15
4	"	"	5°	24	360	"	"	коротк. столбами	8	сосна	6×2	9	10
5	Александр. А. Г. О.	"	9°	20	300	гл. сл.	гл. сл.	сплошная	6	"	5×2	9	—
6	Трудовскій	Лидіевск.	12°	36	540	изв.	гл. сл.	длин. стол по прост.	16	"	9×2 $\frac{1}{2}$	9	20
7	"	Семеновск.	13°	24	360	"	"	"	13	"	6×2	9	25
8	"	Анатолев.	9°	14	210	гл. сл.	кудр.	длин. стол по возст.	4	"	4×1 $\frac{1}{2}$	12	—
9	"	Уразовскій I	17°	12	180	"	гл. сл.	"	11	"	3 $\frac{1}{2}$ ×1 $\frac{1}{2}$	9	—
10	Лидіевскій Ю. Р. Д. М. О.	Н	13°	20	250	"	"	длин. стол по прост.	16	"	5×2 $\frac{1}{2}$	6	50
11	"	Н	10°	20	250	изв.	"	"	20	"	5×2 $\frac{1}{2}$	6	50
12	"	М	10°	16	235	гл. сл.	"	"	8	"	4×2 $\frac{1}{2}$	9	50
13	"	С	10°	20	250	"	"	"	5	"	6×2 $\frac{1}{2}$	9	—
14	"	Е	10°	16	200	"	"	"	5	"	4 $\frac{1}{2}$ ×2 $\frac{1}{2}$	6	—
15	Н.-Р. О.-во Центр. рудн.	Смолян.	9-17°	24	360	"	пес. сл.	longwall	10—15	"	6×2	4—6	50
16	"	"	12-21°	14	210	"	"	"	9	"	3×2	4—6	50
17	"	Прасковѣв.	6-17°	10	150	пес. сл.	"	"	14	"	2 $\frac{1}{2}$ ×2 $\frac{1}{2}$	10	—
18	"	Ливенскій	12-21°	20—24	350	гл. сл.	"	"	8	"	6×2 $\frac{1}{2}$	5	40

1) Переносъ стараго кюстра.

ца 23.

НЫХЪ ВЫРАБОТОКЪ.

Расходъ		Родъ дерева	Размѣръ 1/4 ар. × дм	Располагаются		Расходъ на 1 кв. с. шт.	Ставятся постоянно или случайно	Разстояніе		Родъ дерева	Размѣръ лѣса 1/4 ар. × в.	Число стоекъ на 1 кост. шт.	Переносятся ли костры %	Расходъ лѣса на 1 кв. саж. шт. коп	Плата за возведение № №	
На 1 кв. саж.	На 1000 п.			По кровлѣ	По почвѣ			По пад.	По прост.							
шт.	шт.								саж.							саж.
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
7	18	сосна	12×3/4	по кровлѣ	—	2	постоян.	0.5	2	дубъ	6×2	24	пер.	20	9	15 30 1
8	21	"	12×1	"	—	5	"	0.5	2	дубъ и сос.	6×2	20	"	20	8	" 2
7	19	"	12×1	"	—	5	"	0.5	7	дубъ	6×2	20	"	20	3	" 3
8	22	"	12×1	"	—	4	неопредѣ	лен	но	сосна	6×2	20	"	15	2	25 4
9	30	"	12×3/4	"	—	3	постоян.	1.0	2.5	"	5×2	20	нѣтъ	—	8	25 5
7	13	"	12×1	"	—	3	"	3.0	2.0	"	9×2 1/2	25	пер.	75	1	35 6
7	19	"	12×1	"	—	3	"	2.0	2.0	"	6×2	21	"	65	3	30 7
12	57	"	12×1	"	—	4	нѣтъ	—	—	—	—	—	—	—	—	8
9	50	"	12×1	"	—	3	постоян.	1.0	6.0	осин.	6×2 1/2	8	нѣтъ	—	1.3	30 9
3	12	"	12×3/4	"	—	3	"	0.33	1.0	сосна	5×2 1/2	16	пер.	80	10	25 10
3	12	"	12×3/4	"	—	3	"	0.7	0.5	"	5×2 1/2	16	"	80	7	25 11
4.5	19	"	12×3/4	"	—	3	"	сплошь	0.5	"	4×2 1/2	10	"	80	12	25 12
9	36	"	12×3/4	"	—	3	нѣтъ	—	—	—	—	—	—	—	—	13
6	30	"	12×3/4	"	—	3	постоян.	1.0	5.0	сосна	6×2	12	нѣтъ	—	2	25 14
2-3	7	"	12×3/4	"	—	2	"	1.0	0.5	"	3×2	20	пер.	80	8	20 15
2-3	12	"	12×3/4	"	—	2	"	1.0	0.5	"	3×2	12	"	80	5	20 16
10	67	подлапки изъ	стар.	лѣса			приболѣе слаб. кр.	1.0	0.5	"	3×2	6	"	90	1.2	20 17
3	9	"	"	"	"	"	ставятся	0.5	0.4	"	6×4	12	"	80	10	40 18

№	Предприятие, рудникъ	Пласть	Уголъ паденія	Мощность	Производ. 1 кв. саж.	Породы		Система разра- ботки	Ширина забоя	Стойки			
						Кровля	Почва			Родъ дерева	Размѣръ	Число на 1 кв. саж.	0/0 выбивае- мыхъ стоекъ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
19	Рус. Горн. и Мет. Уніонъ	Макѣевскій	12°	30	460	гл. сл.	гл. сл.	длин. ст. по прост.	5	сосна	7 1/2 × 2	9	10
20	"	"	12°	30	460	"	"	"	12	"	7 1/2 × 2	10.5	10
21	"	"	3°	16	240	"	"	сплошн.	10	"	4 × 2	5	30
22	"	"	6-8°	28	420	"	"	длин. ст.	5	"	7 × 2 1/2	5	20
23	Горск-Иван.	Марія	30-35°	23	320	"	"	сплошн.	25	дубъ и сосна	6 × 2 1/2	7	—
24	"	Григорій	30°	35	485	изв.	кучер.	"	25	сосна	9 × 3	4	—
25	Любимовъ, Сольва и Ко.	Бобровск.	20°	15	230	гл. сл.	гл. сл.	длин. ст. по возст.	5	дубъ	4 × 1 1/2	6	—
26	"	III	10-20°	26	350	"	"	"	5	"	7 × 2 1/2	9	30
27	Павловскій	Рубежный	28°	12	155	изв.	песч.	сплошн.	18	дубъ и сосна	3 × 2	9	—
28	"	Толстый	30°-50°	24-28	330	слан.	слан.	"	18	"	6-7 × 2 1/2	12	—
29	"	Романовск.	30-50°	12-14	200	гл. сл.	гл. сл.	"	20	"	3-3 1/2 × 2	9	—
30	"	Аршинный	30-50°	14-16	220	песч. сл.	кудр.	"	20	"	3 1/2-4 × 2	9	—
31	Государево- Байракскій	Ивановскій	54°	20	275	гл. сл.	песч. сл.	потолко- уст.	2	сосна	5 × 2 1/4	7	—
32	"	"	54°	20	275	"	"	"	1.33	"	5 × 2 1/4	7	—
33	"	Иосифовскій	54°	15	165	"	гл. сл.	"	1.33	"	3 1/2 × 2	9	—
34	Ртутноедѣло	Куцый	63°	22	400	"	песч.	"	2	"	5 1/2 × 2	9	—
35	"	Толстый	63°	19	350	"	"	"	1.0	"	5 × 2	9	—
36	"	Водяной	63°	20	375	песч. сл.	песч. сл.	"	1.0	"	5 × 2	9	—

1) выбивка

2) употребляются обапола 12/4 и 6/4 по кровлѣ и подлапки по почвѣ и по кровлѣ.

*) затыжки.

О б а п о л ы										К о с т ы									
Расходъ		Родъ дерева	Размѣръ	Располагаются		Расходъ на 1 кв. с.	Ставятся постоянно или случайно	Разстояние		Родъ дерева	Размѣръ лѣса	Число стоекъ на 1 кв. с.	Переносятся ли кусты	0/0 поврежд. лѣса на 1 кв. саж.	Плата за возмездіе	№ №			
На 1 кв. саж.	На 1000 п.			По кровлѣ	По почвѣ			По пад.	По прост.										
шт.	шт.		1/4 ар. × дм			шт.		саж.	саж.		1/4 ар. × в.	шт.		0/0	шт. коп.				
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
8	17	сосна	12×1	по кровл.		4	постоян.	1.0	0.5	сосна	5×2 1/2	28	пер.	70	4	20 19			
9	21	"	6×3/4			10.5	"	0.40	0.25	"	5×2 1/2	28	"	70	17	20 20			
3.5	15	"	12×3/4			2 1/2	"	0.25	0.50	"	5×2 1/2	10	"	75	3	20 21			
4	10	"	12×3/4			2 1/2	"	0.33	1.0	"	6×2 1/2	22	"	60	16	20 22			
7	22	"	12×3/4	"	—	2	нѣтъ	—	—	—	—	—	—	—	—	23			
4	8	"	12×3/4	"	—	1 1/4	постоян.	3—4	1.5	"	5×2	30	нѣтъ	—	6	24			
6	25	"	6×3/4	"	—	4	"			дубъ	4×1 1/2	28	"	—	4	25			
6	17	"	6×3/4	"	—	4	"			осина	7×2 1/2	20-22	"	—	5	26			
9	58	подлапки		"	—	9	"			сосна	2 в.	16	нѣтъ	—	8	25-30 27			
12	36	сосна	2)			3 и 3	"	отъ 0.5 до 1 с.	отъ 1 до 3-хъ	"	толщина лѣса 2 в.	28	"	—	42	28			
9	45	подлапки по кровлѣ		—	9	"	"			"		18	"	—	18	29			
9	41	подлапки по кровлѣ и по п.		18	"	"	"			"		18	"	—	18	30			
7	26	сосн.	12×3/4	"	"	5	"	2.0	3.3	дубъ	5 1/2×2 1/2	14	"	—	2	50 31			
7	26	"	16×1	"	"	4	"	1.8	5	"	5 1/2×2 1/2	14	"	—	1.5	50 32			
9	55	"	16×1	"	"	4 1/2	"	1.8	2	"	5 1/2×2 1/2	10	"	—	3	50 33			
9	22	"	6×1 1/2*	"	"	2.3	"	2.0	3—4	сосна	6×2	22	"	—	3	60 34			
9	26	"	12×1	по кр. и по п.	6	"	"	1.0	2—3	"	5×2	20	"	—	8	50 35			
9	24	"	6×1 1/2*	"	—	10	"												
9	24	"	12×3/4	по кр. и по п.	6	случайно		—	—	—	—	—	—	—	—	36			

№ №	Предприятие, рудникъ	Пласть	Уголь паденія	Мощность	Производ. 1 кв. саж.	Породы		Система разра- ботки	Ширина забоя	Родъ дерева	Стойки			
						Кровля	Почва				Размѣръ	Число на 1 кв. саж.	0/0 выбивае- мыхъ стоекъ	
														верш.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
37	Ртутное дѣло	Девятка	63°	24	395	пес.сл.	угл.сл.	Потолко- уступ.	1.0	сосн.	6×2	12	—	
38	"	Мазурка	63°	35	545	гл. сл.	гл. сл.	"	1.0	"	9×2	9	—	
39	Вѣровский р. Р. Б. М. О-ва	Двойникъ	66°	32	480	кр.пес.	слан.	"	2-1.33	"	Толщина стоекъ не менѣе 2 верш., длина на 1 верш. короче мощ. пласта	7.3	—	
40	"	Мазурка	67°	27	405	пес.сл.	ложн. слан.	"	1-1.33	"		9	—	
41	"	Тонк. Южн.	69°	13	195	кр.пес.	слан.	"	1.33	"		7.3	—	
42	"	Толстый	65°	16	240	пес.сл.	песч.	"	1.33	"		7.3	—	
43	"	Тонк. Сѣв.	68°	11	155	песч.	пес.сл.	"	2-1.33	"		7.3	—	
44	"	Куцый	65°	16	240	слан.	кр.пес.	"	1.33	"		9	—	
45	"	Аршинка	64°	11	155	пес.сл.	пес.сл.	"	1.33	"		7.3	—	
46	"	Грицинка	68°	11	150	"	слан.	"	1.33	"		9	—	
47	"	IV сѣверн.	71°	16	240	"	ложн. слан.	"	2-1.33	"		9	—	
48	"	II сѣверн.	70°	15	225	песч.	пес.сл.	"	1.33	"		7.3	—	
49	Софiевскій р. Р. Б. М. О.	Толстый	70°	10	135	пес.сл.	гл. сл.	"	1.33	"		7.3	—	
50	"	Куцый	70°	16	240	гл. сл.	пес.сл.	"	1.33	"		9	—	
51	"	Грицинка	70°	10	140	пес.сл.	"	"	1.33	"		7.3	—	
52	"	Двойникъ	72°	32	480	"	"	"	2.0	"		9	—	
53	"	Мазурка	72°	27	400	"	слан.	"	2-1.33	"	9	—		
54	"	I сѣверн.	72°	12	180	песч.	"	"	2-1.33	"	7.3	—		
55	"	Газовый	70°	11	165	слан.	ложн. слан.	"	1.33	"	9	—		
56	"	II сѣверн.	72°	18	270	"	слан.	"	1.33	"	7.3	—		
57	"	IV сѣверн.	72°	19	285	"	"	"	1.33	"	9	—		

Толщина стоекъ не менѣе 2 верш., длина на 1 верш. короче мощ. пласта

Обаполы						Костры													
Расходъ		Родъ дерева	Размѣръ	Располагаются		Расходъ на 1 кв. с.	Ставятся постоянно или случайно	Разстояніе		Родъ дерева	Размѣръ лѣса	Число стоекъ на 1 кост.	Переносятся ли костры	% возвр. ст. Расходъ лѣса на 1 кв. саж.	Плата за возведеніе	№ №			
На 1 кв. саж.	На 1000 п.			По кровлѣ	По почвѣ			По пад.	По прост.										
шт.	шт.		1/4 ар. × дм			шт.		саж.	саж.		1/4 ар. × в.	шт.		%	шт.	коп.			
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
12	30	сосна	12 × 1 1/2"	по кр.	по поч.	8	постоян.	1.0	1-1.5	сосна	6 × 2	22	нѣтъ	—	17	65	37		
9	17	"	6 × 1 1/2"	"	"	6		"	1.0	—	"	6 × 2	32	"	—	—	80	38	
7.3	15	"	6 × 1 1/2"	"	"	4.8		"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39	
9	22	"	*	по кр.	по поч.	6		"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	
7.3	37	"	*	по кр.	по поч.	4.8		"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41	
7.3	30	"	*	по кр.	по поч.	4.8		"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42	
7.3	47	"	*	по кр.	по поч.	4.8		"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43	
9	37	Обаполы и затыжки сосновые	*	по кр.	по поч.	6		Костры ставятся случайно	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44	
7.3	47		*	"	"	12			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45
9	60		*	по кр.	по поч.	4.8			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46
9	37		*	по кр.	по поч.	6			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47
7.3	32		*	по кр.	по поч.	6			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48
7.3	54		*	по кр.	по поч.	4.8			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49
9	37		*	по кр.	по поч.	4.8			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50
7.3	52		*	по кр.	по поч.	6			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	51
9	19		*	по кр.	по поч.	12			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52
9	22		*	по кр.	по поч.	6			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53
7.3	40		*	по кр.	по поч.	6			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54
9	54		*	по кр.	по поч.	12			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55
7.3	27	*	по кр.	по поч.	4.8	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	56		
9	32	*	по кр.	по поч.	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57			

Обаполы и затяжки сосновые

Обаполы длиною въ 3 и 4 арш.

Костры ставятся случайно

№ №	Предприятие, рудникъ	Пласть	Уголъ паденія	Мощность	Производ. 1 кв. саж.	Породы		Система разра- ботки	Ширина забоя	С т о й к и			
						Кровля	Почва			Родъ дерева	Размѣръ	Число на 1 кв. саж.	Число выбыва- ющихъ стоекъ
			верш.	пуд.					саж.		1/4 ар. × в.	шт.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
58	Софійевскій р. Р.Б.М.О.	V сѣверн.	72°	12	190	слан.	слан.	потолоко- уст.	1.33	сосна		9	—
59	"	Уманскій	72°	16	240	"	"	"	2-1.33	"		7.3	—
60	Рудн. Бунге Р.Б.М.О.	Девятка	68°	20	305	"	песч. сл.	"	2.0	"		9	—
61	"	Мазурка	72°	30	375	"	слан.	"	2.0	"		9	—
62	"	Подмась	70°	13	195	"	"	"	2.0	"		7.3	—
63	"	Тонк. Южн.	72°	14	210	"	"	"	2.0	"		7.3	—
64	"	Толстый	72°	26	390	"	песч. сл.	"	2.0	"		7.3	—
65	"	Николаевск.	72°	11	165	песч. сл.	слан.	"	2.0	"		7.3	—
66	"	Георгіевск.	72°	18	270	слан.	песч. сл.	"	2.0	"		7.3	—
67	"	Куцый	72°	19	285	"	слан.	"	2.0	"		9	—
68	"	Грицинка	72°	12	140	"	"	"	2.0	"		7.3	—
69	Рудн. въ Е.Т. Парамонова	Власовскій	15°	24		гл. сл.	гл. уг. сл.	сплошная	10	дубъ 6 × 1 1/2-2	10	—	—
70	О-во Сулин. зав. Насл. р.	Наслѣды- шевскій	1—3°	13	240	кр.пес.	гл. сл.	"	20	сосна 3 1/2 × 1 1/2	6	—	—
71	"	Екатерин.	30°	14	200	гл. сл.	"	"	18	1) 3 1/2 × 3	8.4	—	—
72	Азов. Уг. Ко.	I Грушевск.	12°	15—16	180	"	"	"	25	" 4 × 1 1/2-2	6	35	—
73	"	Власовскій	12°	20—24	350	"	гл. уг. сл.	"	20	" 5-6 × 1 1/2	10.4	—	—
74	Ремовск. р.	Ремовскій	10°	38	500	"	гл. сл.	"	10	дубъ 8-10 × 2 1/2	4	5-10	—
75	Эрастовск. р. Бродскихъ	Өсминскій	7—8°	24	360	"	"	"	10	сосна 8 × 2	6-8	—	—
76	"	Кашеевск.	12°	22	300	"	"	"	11	сосна 5-6 × 2	6-8	—	—

1) Часто колются вдоль пополамъ. 2) Подлапки.

О б а п о л ы										К о с т р ы									
Расходъ		Родъ дерева	Размѣръ	Располагаются		Расходъ на 1 кв. с.	Ставятся постоянно или случайно	Разстояніе		Родъ дерева	Размѣръ лѣса	Число стоекъ на 1 кв. с.	Переносятся ли костры	% возвр. ст.	Расходъ лѣса на 1 кв. саж.	Плата за возвращеніе	№ №		
На 1 кв. саж.	На 1000 п.			По кровлѣ	По почвѣ			По пад.	По прост.										
шт.	шт.		1/4 ар. × дм			шт.		саж.	саж.		1/4 ар. × в.	шт.		%	шт.	коп			
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
9	47			по кр.	по поч.	6		—	—	—	—	—	—	—	—	—	58		
7.3	30			по кр.	по поч.	4.8		—	—	—	—	—	—	—	—	—	59		
9	29			по кр.	по поч.	6		—	—	—	—	—	—	—	—	—	60		
9	24			по кр.	по поч.	6		—	—	—	—	—	—	—	—	—	61		
7.3	37			по кр.	по поч.	4.8		—	—	—	—	—	—	—	—	—	62		
7.3	35			по кр.	по поч.	4.8		—	—	—	—	—	—	—	—	—	63		
7.3	19			по кр.	по поч.	4.8		—	—	—	—	—	—	—	—	—	64		
7.3	44			по кр.	по поч.	4.8		—	—	—	—	—	—	—	—	—	65		
7.3	27			по кр.	по поч.	4.8		—	—	—	—	—	—	—	—	—	66		
9	32			по кр.	по поч.	6		—	—	—	—	—	—	—	—	—	67		
7.3	52			по кр.	по поч.	4.8		—	—	—	—	—	—	—	—	—	68		
10	33	соснов 6 и 12 × 1		"	—	6	случайно	—	—	сосна 6 × 3 3/4	—	—	—	—	—	—	69		
16	25	сосна 12 × 1		"	—	1.2	"	—	—	"	—	—	—	—	—	—	70		
8.4	42	сосна 12 × 1		"	—	1.9	не став.	—	—	"	—	—	—	—	—	—	71		
4	22	сосна 12 × 1		"	—	2	"	—	—	"	—	—	—	—	—	—	72		
10.4	30	сосна 12 × 1		"	—	5.6	случайно	0.33	0.5	сосна 12 × 1	старый лѣсъ	—	—	—	—	—	25 73		
4	8	сосна 12-16 × 1		"	—	1.8	постоян.	0.6	0.6	" 5 × 1 1/2	48-72	пер.	80	13	—	—	74		
6-8	17-21	сосна 6 × 3/4		"	—	6-8	"	3	1-0.66	" 4 × 1 1/2	42-50	нѣтъ	—	23	—	—	75		
6-8	24	сосна 6 × 3/4		по кр.	—	6-8	"	2.7	1.0	" 4 × 1 1/2	30-36	"	—	14	—	—	76		

тѣхъ же условіяхъ залеганія, мощностью въ		$\frac{3-3\frac{1}{2}}{4}$	арш. въ 53 шт.
"	"	$\frac{4}{4}$	" " 33 "
"	"	$\frac{5}{4}$	" " 27 "
"	"	$\frac{6}{4}-\frac{7}{4}$	" " 20 "
"	"	$\frac{8}{4}-\frac{9}{4}$	" " 16 "

5) стойки на пологопадающихъ пластахъ въ большинствѣ случаевъ подбиваются подъ обаполы, которыхъ расходуется на 1 кв. саж. въ среднемъ 3 шт.; на крутопадающихъ пластахъ стойки пробиваются между обаполами, расположенными какъ по почвѣ, такъ и кровлѣ и средній расходъ ихъ въ этомъ случаѣ на 1 кв. саж. очистного пространства будетъ 5—6 шт. (гр. 20);

6) при установкѣ костровъ разстояніе между рядами ихъ обычно принимается въ 1—2 саж., а между отдѣльными кострами въ рядахъ отъ 0,5 до 1,0 саж., (гр. 22 и 23); эти разстоянія измѣняются въ широкихъ предѣлахъ, что зависитъ отъ прочности и устойчивости боковыхъ породъ и достигаютъ въ отдѣльныхъ случаяхъ 6—7 саж. между рядами и 3—4 саж. между кострами (гр. 22 и 23);

7) на кладку костра идутъ сосновыя стойки, размѣрами $\frac{1}{4}-\frac{5}{4}$ ар. $\times$ 2—2 $\frac{1}{2}$ верш. (гр. 25);

8) расходъ костровыхъ стоекъ, приходящихся на 1 кв. саж. очистного пространства, зависитъ,—какъ отъ количества устанавливаемыхъ, такъ и переносимыхъ костровъ и измѣняется въ очень широкихъ предѣлахъ отъ 2 до 40 стоекъ; средній же расходъ можетъ быть принять въ 9—12 стоекъ (гр. 29);

9) за установку одного костра на пологопадающихъ пластахъ уплачивается отъ 15 к. до 40 к. и обычно—20—25 к., а на крутопадающихъ—50 к. (гр. 30); и

10) крѣпленіе очистного пространства при обычныхъ условіяхъ залеганія пласта въ среднемъ обходится въ 0,3—0,5 к. на пудъ добытаго угля; при болѣе же худшихъ условіяхъ—эта стоимость повышается до 0,65—0,85 коп.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

Закладка очистного пространства пустою породю.

Закладка выработаннаго пространства пустою породю на большинствѣ рудниковъ производится частичная и только на рудникахъ Вѣровскомъ, Софіевскомъ и Пред. Бунге нѣкоторые разрабатываемые пласты закладываются пустою породю сплона. Въ этомъ случаѣ примѣненіемъ полной закладки стараются повысить безопасность разработки даннаго пласта, особенно когда онъ залегаетъ въ боковыхъ породахъ мало устойчивыхъ или имѣетъ ложный висячій или лежацій

бокѣ. При частичной закладкѣ, когда порода для нея получается при проведеніи выработокъ, она возводится съ одного или обоихъ боковъ какъ продольныхъ, такъ и возстающихъ выработокъ, а при полной закладкѣ все очистное пространство заполняется породою съ большею или меньшею полнотою. Возведеніемъ закладки по бокамъ выработокъ устраняется оставленіе предохранительныхъ цѣликовъ, чѣмъ уменьшается общая потеря угля и понижается стоимость подготовительныхъ работъ, такъ какъ въ этомъ случаѣ не приходится проводить цѣлый рядъ выработокъ, ограничивающихъ эти цѣлики, какъ печей и просѣковъ. При помѣщеніи пустой породы, полученной при проведеніи выработокъ, въ закладку достигается, прежде всего, удешевленіе стоимости подготовительныхъ работъ, такъ какъ пустую породу не приходится отвозить къ стволу шахты, а только доставлять на близкое разстояніе къ мѣсту очистныхъ работъ, или помѣщать ее въ раскопку вблизи забоя выработокъ, проводимыхъ широкимъ забоемъ. При помѣщеніи же пустой породы въ выработанное пространство, когда ея количества хватаетъ на полную закладку, достигается, кромѣ устраненія произведенныхъ обрушеній и сползаній боковыхъ породъ, улучшеніе провѣтриванія очистныхъ выработокъ, такъ какъ въ этомъ случаѣ струя воздуха движется между очистнымъ забоемъ и стѣною закладки, а не разсѣивается по выработанному пространству, какъ это имѣетъ часто мѣсто при разработкѣ съ обрушеніемъ; помѣщеніе пустой породы въ очистное пространство уменьшаетъ накопленіе угольной пыли въ этомъ пространствѣ, увеличивая тѣмъ безопасность работъ; наконецъ, полная закладка устраняетъ скопленіе въ выработанномъ пространствѣ гремучаго газа, откуда онъ при пониженіи барометрическаго давленія устремляется въ подготовительныя и очистныя выработки и предохраняетъ эти выработки отъ возникновенія въ нихъ рудничныхъ пожаровъ отъ самовозгоранія каменнаго угля, но если въ этомъ случаѣ въ закладку поступаетъ боковая порода, то для полной гарантіи отъ возгоранія шахтной породы, къ этой послѣдней необходимо прибавить до 30% глины или песку. Если закладочнаго матеріала, получаемого на мѣстѣ очистной выемки угля, не хватаетъ для полной забутовки выработаннаго пространства, то при разработкѣ пологопадающихъ пластовъ нерѣдко изъ пустой породы выкладываются черезъ извѣстныя промежутки вдоль очистного забоя стѣнки, которыми выработанное пространство раздѣляется на отдѣльные участки, чѣмъ достигается большая безопасность разработки, такъ какъ кровля поддерживается, кромѣ обычнаго крѣпленія, еще и стѣнками, а также улучшается и провѣтриваніе очистного пространства, влѣдствіе движенія струи воздуха вдоль этихъ стѣнокъ. Особенно важное значеніе приобретаетъ закладка при разработкѣ крутопадающихъ пластовъ, залегающихъ среди слабой и сползающей кровли или почвы; въ этомъ случаѣ только тщательная и полная

закладка можетъ устранить внезапное обрушеніе и сползаніе ложныхъ боковыхъ породъ, которое всегда сопровождается значительными завалами какъ подготовительныхъ, такъ и очистныхъ выработокъ. Вообще болѣе тщательная закладка какъ полная, такъ и частичная возводится при разработкѣ крутопадающихъ и наклонныхъ пластовъ, при которыхъ всякое обрушеніе кровли въ выработанномъ пространствѣ вызываетъ значительныя нарушенія въ производствѣ работы и нерѣдко сопровождается несчастными случаями; полная закладка въ этомъ случаѣ можетъ совершенно устранить такіа обрушенія, а частичная—уменьшить площадь, на которой могутъ происходить обрушенія и увеличить устойчивость кровли въ очистномъ пространствѣ, которая тогда поддерживается не только обычнымъ крѣпленіемъ, но также и закладкою.

Въ большинствѣ случаевъ частичная закладка возводится въ части выработаннаго пространства во всю мощностъ пласта и порода подбучивается подъ кровлю, но иногда закладочный матеріалъ располагается равномерно по всей площади выработаннаго пространства, не доходя до кровли; въ этомъ случаѣ обрушающіяся глыбы обладаютъ меньшею силою, такъ какъ падаютъ съ меньшей высоты и на закладку, которою и задерживаются отъ движенія внизъ.

Матеріаломъ для закладки, прежде всего, служитъ пустая порода, получающаяся отъ подрывки выработокъ; эта порода, въ зависимости отъ способа проведенія выработки: узкимъ или широкимъ забоемъ, поступаетъ или въ раскошу или въ очистное пространство.

Наибольшее количество пустой породы получается при расчисткѣ верхней вентиляціонной продольной, изъ которой порода поступаетъ непосредственно въ нижележащее выработанное пространство; возведеніе закладки изъ этой породы обходится наиболѣе дешево при разработкѣ крутопадающихъ пластовъ, когда порода сваливается въ очистное пространство своимъ вѣсомъ. При расчисткѣ и раскрѣпленіи 1 пог. саж. вентиляціонной продольной значительныхъ размѣровъ получается въ среднемъ 25—40 вагончиковъ и для этой работы задолжается въ смѣну 3 рабочихъ, успѣвающихъ раскрѣпить продольную на длину 2-хъ арш. При проведеніи же промежуточной продольной отъ подрывки 1 пог. саж. ея получается въ среднемъ 8—12 вагончиковъ пустой породы. Вторымъ источникомъ полученія закладки является ложная слабая кровля, которую приходится спускать или до или послѣ отбойки во избѣжаніе несчастныхъ случаевъ и загрязненія угля; этой породы иногда бываетъ вполне достаточно для полной закладки выработаннаго пространства, въ противномъ же случаѣ изъ нея возводятся продольныя или поперечныя стѣнки черезъ извѣстные промежутки; эта закладка является также дешевымъ матеріаломъ, такъ какъ она получается попутно при выемкѣ угля на мѣстѣ работы; въ очень рѣдкихъ случаяхъ, главнымъ образомъ, при разра-

боткѣ крутопадающихъ пластовъ, въ очистное пространство поступаетъ порода, подпираемая съ ложной почвы. Къ этому же виду закладочнаго матеріала относится и порода изъ прослойковъ, отдѣляемыхъ отъ пачекъ пласта во время очистной выемки. Въ закладку на мѣстѣ очистныхъ работъ иногда поступаетъ и подобная угольная мелочь, такъ наз. штыбъ, при разработкѣ антрацитовыхъ и тощихъ углей.

Значительное количество закладочнаго матеріала получается при проведеніи вентиляціонной продольной по нерабочему пласту, что и имѣетъ мѣсто при разработкѣ нѣкоторыхъ крутопадающихъ пластовъ на руд. Юж.-Рус. кам.-уг. пр-сти (Горловка), „Ртутное Дѣло Ауэрбаха и К^о“, Щербиновскомъ и друг., когда верхняя продольная въ рабочемъ пластѣ не поддерживается и заваливается, по мѣрѣ перемѣщенія впередъ очистного забоя этажа; при такомъ проведеніи вентиляціонныхъ продольныхъ пустая порода получается изъ проводимой продольной по нерабочему пласту, изъ расчищаемой старой вентиляціонной продольной въ рабочемъ пластѣ и изъ промежуточныхъ верхшлаговъ, проводимыхъ черезъ каждыя 100—150 саж. между этими продольными; въ этомъ случаѣ часто получается такое количество пустой породы, что ея хватаетъ на полную закладку верхняго подъ-этажа, высота котораго берется больше остальныхъ. Пустая порода изъ этихъ источниковъ доставляется въ вагончикахъ къ очистному забою и при опрокидываніи послѣднихъ, скатывается своимъ вѣсомъ въ выработанное пространство, гдѣ и располагается по естественному откосу.

При разработкѣ крутопадающихъ пластовъ, когда верхній подъ-этажъ долженъ быть заложенъ сполна, недостающее количество породы, кромѣ вышеуказанныхъ источниковъ, иногда получается изъ такъ называемыхъ завальныхъ уступовъ, находящихся выше вентиляціонной продольной при выемкѣ перваго этажа; если здѣсь уголь грязный и не содержитъ сѣрнаго колчедана, то онъ вмѣстѣ съ подрываемою мягкою боковою породою спускается своимъ вѣсомъ непосредственно въ верхній подъ-этажъ для его закладки.

Если закладочнаго матеріала изъ подземныхъ источниковъ не хватаетъ для надлежащей забутовки очистного пространства, то она тогда привозится къ мѣсту очистныхъ работъ съ поверхности, при чемъ подобный способъ полученія закладки на рудникахъ Донецкаго бассейна примѣняется только при разработкѣ крутопадающихъ пластовъ. Въ этомъ случаѣ закладка добывается или изъ отваловъ или, чаще всего, изъ карьеровъ, спускается по стволу шахты и доставляется по вентиляціонной продольной къ очистному забою; къ этому матеріалу иногда присоединяютъ и пустую породу, получающуюся при проведеніи этажныхъ верхшлаговъ и при углубкѣ ствола подъемной и вентиляціонной шахтъ. Подобный способъ полученія закладочнаго матеріала является наиболѣе дорогимъ, поэтому при желаніи

заполнения сплона выработанного пространства каждого подъ-этажа тою пустою породою, которая получается вблизи очистного забоя, на некоторых рудниках, какъ-то Южно-Рус. камен. уг. пр-сти, Государено-Байраке, Вйровскомъ и другихъ, примѣняется перекусаніе закладки изъ одного подъ-этажа въ другой; въ этомъ случаѣ выработанное пространство въ каждомъ подъ-этажѣ, за исключеніемъ нижняго, является заложеннымъ во всю свою высоту только около очистныхъ забоевъ на длину нѣсколькихъ сажень, а дальше въ освобожденномъ отъ закладки пространствѣ происходитъ обрушеніе.

Порода, получаемая изъ разныхъ источниковъ вблизи очистного забоя, если разстояніе доставки больше 5 саж., доставляется къ мѣсту закладки въ обыкновенныхъ вагончикахъ, которые опрокидываются или на бокъ или при помощи специальныхъ опрокидывателей и порода скатывается своимъ вѣсомъ по лежащему боку непосредственно или черезъ бутовый скатъ въ выработанное пространство; подобнымъ образомъ производится спускъ закладки при углѣ паденія, свыше 35°, а при меньшемъ углѣ паденія закладку приходится перелопачивать. Особенно дорого обходится доставка закладки по вентиляціонной продольной, пройденной съ возстаніемъ, гдѣ лошадь обычно везетъ не болѣе 2-хъ вагончиковъ и за смѣну на разстояніе въ 500 с. можетъ сдѣлать въ среднемъ не болѣе 6—8 оборотовъ.

Пустая порода, получающаяся изъ прослойковъ и спуска ложной кровли, а иногда и поддирки ложной почвы на мѣстѣ очистной выемки при разработкѣ пологопадающихъ пластовъ, помѣщается въ выработанное пространство забойщиками или отбойщиками, которые отбрасываютъ ее позади себя и если этой породы хватаетъ для полной закладки, то она подбучивается подъ кровлю, если же количество пустой породы недостаточно, то тогда изъ большихъ кусковъ возводятся вдоль забоя черезъ извѣстныя промежутки стѣнки, за которыя забрасывается мелкая порода. При сплошной системѣ разработки, когда продольныя проводятся позади очистного забоя въ выработанномъ пространствѣ, всегда вдоль продольныхъ возводятся тщательная закладка или съ одного или съ обоихъ боковъ, при чемъ она со стороны продольной ограничивается стѣнкою, шириною въ $\frac{2}{4}$ — $\frac{4}{4}$ арш., возводимой изъ крупныхъ кусковъ; иногда эта стѣнка, какъ на Ново-Смоляниновской шахтѣ выкладывается на глинтѣ, для устраненія просачиванія черезъ нее воздуха. Если въ выработанномъ пространствѣ проводятся діагональныя или возстающіе тягальныя ходки, то вдоль ихъ также возводятся стѣнки изъ большихъ кусковъ; если по бокамъ этихъ ходковъ устанавливаются костры, то стѣнки изъ породы возводятся въ промежуткахъ между кострами, какъ напримѣръ, на руд. Трегхори. Прохоровск. М-ры. При недостаткѣ пустой породы для полной закладки выработаннаго пространства, въ этомъ послѣднемъ иногда оставляются по направленію простиранія незаложенные про-

межутки, называемые полевыми продольными, а на руд. Азовск. Уг. К.^о „затлами“; вдоль этих промежутков также возводятся стѣнки изъ кусковъ пустой породы. Для возведенія стѣнокъ вдоль очистного забоя черезъ каждыя $\frac{1}{4}$ арш., а также по бокамъ тягальныхъ ходковъ и „затлъ“ на руд. Аз. Уг. К.^о задолжается 3 бутчика въ ту смѣну, когда производится отбойка антрацита. На возведеніе этихъ стѣнокъ идутъ куски породы, полученные отъ спуска ложной кровли, толщиной въ $\frac{3}{4}$ арш., передъ отбойкою антрацита; бутчики возводятся стѣнки изъ этихъ кусковъ и забрасываютъ за нихъ лопатами мелкіе куски породы и штыбъ, при чемъ каждый изъ нихъ успѣваетъ заложить за смѣну 3 куб. саж. очистного пространства.

Порода, получающаяся отъ вырубки или отбойки прослойковъ, обычно помѣщается въ выработанное пространство или зарубищами, если они производятъ врубъ по прослойку или отбойщиками, когда прослойки отдѣляются отъ пачекъ угля во время отбойки, какъ наприм. на пл. Боковскомъ; если при зарубкѣ получается подобный штыбъ, который не выдается на поверхность, то онъ зарубищами помѣщается вмѣстѣ съ пустою породою въ закладку. При помѣщеніи пустой породы въ выработанное пространство, въ послѣднемъ остается крѣпежный лѣсъ, такъ какъ выбивать стойки и переносить костры, если послѣдніе возводятся, является крайне затруднительно и неудобно, почему потеря крѣпежнаго матеріала въ этомъ случаѣ достигаетъ до 100%, хотя расходъ его въ то же время бываетъ нѣсколько меньше, чѣмъ при разработкахъ съ обрушеніемъ, при которыхъ всегда приходится возводить костры и располагать на меньшемъ разстояніи другъ отъ друга подобныя стойки, а на границѣ обрушенія нерѣдко ставить перекрышную или органную крѣщ. При полной же закладкѣ кровля поддерживается, кромѣ стоекъ, пустой породою, на которую она и садится спокойно, спрессовывая ее, а при неполной закладкѣ кровля поддерживается черезъ опредѣленные промежутки стѣнками и обрушеніе ея сначала происходитъ только въ промежуткахъ между этими стѣнками, почему оно и не можетъ распространиться на большую площадь; если частичная закладка располагается по всей площади очистного пространства, не доходя до кровли, то и въ этомъ случаѣ обрушеніе при породахъ средней устойчивости происходитъ болѣе спокойно, такъ какъ куски и глыбы падаютъ съ небольшой высоты на закладку и не такъ легко ломаютъ крѣпежныя стойки, стоящія въ закладкѣ; но при устойчивой крѣпкой кровлѣ частичная закладка косвеннымъ образомъ препятствуетъ рациональному веденію очистныхъ работъ, какъ это выяснилось изъ наблюденій на рудник. Эрастовскихъ антрацитовыхъ копей при разработкѣ Доминскаго пл. по слѣдующимъ причинамъ: кровля—песчаникъ въ выработанномъ пространствѣ держится довольно хорошо на большомъ протяженіи, до 30 саж. отъ очистного забоя, а затѣмъ внезапно обрушается, при

чемъ обрушеніе происходитъ сразу на большой площади, достигая очистного забоя и заваливая тягальные ходки; подобнаго обрушенія можно было бы избѣжать, если бы производить на определенномъ разстояніи отъ забоя лавы постепенно искусственное обрушеніе кровли посредствомъ выбиванія въ данномъ мѣстѣ стоекъ, но помѣщаемая въ выработанномъ пространствѣ пустая порода не позволяетъ производить выбиваніе стоекъ и препятствуетъ, такимъ образомъ, искусственному обрушенію кровли.

Пустая порода, получающаяся изъ прослойковъ при разработкѣ крутопадающихъ пластовъ до отбойки угля, поступаетъ въ выработанное пространство слѣдующими способами: 1) подъ тѣмъ мѣстомъ, гдѣ вырубается прослойекъ породы, срывается одна или двѣ доски рѣшета и отбитая порода падаетъ непосредственно подъ рѣшета на почву; 2) рѣшета для спуска угля дѣлаются изъ короткихъ звеньевъ, длиною въ 1 саж. и во время выемки прослойка устанавливаются съ направлениемъ въ выработанное пространство, влѣдствіе чего порода, падая на нихъ, поступаетъ въ закладку и 3) пустая порода складывается на полокъ, съ котораго перемѣщается въ особый ящикъ, устраиваемый изъ затыжекъ, прибитыхъ къ стойкѣ; по окончаніи отбойки угля, срывается одна доска съ рѣшетаковъ, ящики разбираются и порода проваливается подъ рѣшета въ выработанное пространство.

Пустая порода, получающаяся отъ подрывки при проведеніи подготовительныхъ выработокъ, при разработкѣ пологопадающихъ пластовъ поступаетъ или въ раскоску, если выработки проводятся широкимъ забоемъ впереди очистного забоя или въ выработанное пространство около этихъ выработокъ, если онѣ проводятся позади очистного забоя въ выработанномъ пространствѣ. При проведеніи продольныхъ широкимъ забоемъ, раскоска въ большинствѣ случаевъ образуется только съ одной стороны, по паденію пласта, куда удобнѣе и легче доставлять закладку; при системѣ же разработки long-wall продольныя проводятся съ двустороннею раскоскою и пустая порода отъ подрывки поступаетъ какъ въ верхнюю, такъ и нижнюю раскоску, при чемъ послѣдняя обычно на 1—2 саж. бываетъ шире верхней, влѣдствіе болѣе удобнаго помѣщенія породы внизъ по паденію пласта. При проведеніи возстающихъ выработокъ съ раскоскою, послѣдняя образуется часто съ обоихъ боковъ выработки одной и той же ширины. При помѣщеніи породы въ раскоску, обычно со стороны ограниченія какъ проводимой выработки, такъ и оставаемыхъ въ раскоскѣ воздушныхъ косовичныхъ ходковъ возводятся изъ крупныхъ кусковъ стѣнки, шириною въ $\frac{2}{4}-\frac{4}{4}$ арш., за которыя и заваливается болѣе мелкая порода, при чемъ доставка крупныхъ кусковъ производится рабочими непосредственно руками, а мелкіе куски—помощью лопатъ; возведеніе стѣнокъ и закладки въ раскоскѣ произ-

водится на мѣстѣ подрывки проводимой выработки или на разстояніи 1—2 саж. отъ подрывки. На возведеніе стѣнокъ и помѣщеніе закладки въ раскоску обычно задолжаются тѣ же рабочіе, что и при разборкѣ подорванной породы, поэтому привести данныя о производительности бутчика при данной работѣ затруднительно; изъ отдѣльных примѣровъ можно указать на слѣдующіе: на руд. нас. Е. Т. Парамонова при ширинѣ раскоски въ 5—6 саж. по обѣимъ сторонамъ продольной возводится закладка шириною по 5 арш., ограниченная стѣнками по $\frac{3}{4}$ арш. и на эту работу задолжаются 5 человѣкъ, изъ которыхъ 2 рабочихъ берутъ породу отъ разборщика и передаютъ ее 2-мъ другимъ рабочимъ, занятымъ въ верхней раскоскѣ и 1-му въ нижней; за смѣну эта артель успѣваетъ возвести 1 пог. саж. стѣнки и закладки, такъ что производительность одного бутчика будетъ 0,33 куб. саж.; на рудн. Калым.-Богодуховскомъ при проведеніи продольной на Павловскомъ пл. для уборки породы въ нижнюю раскоску, шириною въ 5—6 саж. и возведенія стѣнки, шириною въ $\frac{3}{4}$ арш. около продольной и въ $\frac{1}{4}$ арш. около косовичника, задолжаются 4—5 рабочихъ, которые успѣваютъ за смѣну выполнить всю эту работу на длину въ 1 саж., почему производительность бутчика равняется 0,42 куб. саж.; на Рутченковскомъ руд. Акц. О-ва Брянскаго завода при возведеніи закладки со стѣнкою въ нижней раскоскѣ, шириною въ 4 саж. при проведеніи продольной на пл. D задолжаются 4 бутчика, производительность котораго достигаетъ 0,21 куб. саж., а на пл. Е (мощ. 10 верш.) при двусторонней раскоскѣ, шириною съ каждаго бока продольной въ 2 саж., задолжаются 3 рабочихъ, которымъ уплачивается по 4 р. 50 к. за 1 пог. саж. забутовки при средней производительности бутчика въ 0,22 куб. саж. *). При помѣщеніи закладки въ раскоску, въ послѣдней остаются крѣпежныя стойки, вслѣдствіе чего, а также благодаря угловатости кусковъ пустой породы, закладка въ раскоскѣ занимаетъ объемъ въ 2—3 раза большій, чѣмъ въ массивѣ, почему при расчетѣ необходимаго количества пустой породы для полной закладки даннаго выработаннаго пространства обычно принимается коэффициентъ увеличенія объема пустой породы, полученной отъ подрывки выработокъ, равный 3, а изъ прослойковъ, когда куски породы являются болѣе мелкими, равный 2-мъ. Въ этомъ предположеніи составлена нижеслѣдующая таб. 24, гдѣ приведены данныя о количествѣ пустой породы, получающейся при проведеніи продольныхъ разныхъ поперечныхъ стѣненій въ пластахъ пологопадающихъ и крутопадающихъ и число квадр. саж. выработаннаго пространства при данной мощности пласта, которое можетъ быть заложено этою породою.

*) Другія данныя о возведеніи закладки въ раскоскѣ см. таб. 12 на стран. 284 1-го выпуска 2-го тома.

Таблица
ОБЪЕМЪ ПОДРЫВКИ ПРИ
А. Пологопада

Размѣры выработки при проведеніи				Площадь сѣченія	МОЩНОСТЬ ПЛАСТ							
Ввер- ху	Внизу	Высо- та	10		12		14		16			
			v		s	v	s	v	s	v	s	
Четверти аршина				кв. с.	кб. с.	кв. с.	кб. с.	кв. с.	кб. с.	кв. с.	кб. с.	
1	8	12	10	0.70	0.50	7.1	0.47	5.6	0.43	4.4	0.40	3.6
2	9	12	10	0.74	0.53	7.6	0.50	6.0	0.45	4.6	0.42	3.8
3	10	13	10	0.80	0.58	8.2	0.56	6.7	0.53	5.5	0.49	4.5
4	10	13	11	0.88	0.66	9.4	0.62	7.4	0.59	6.1	0.55	5.0
5	12	15	11	1.04	0.77	11.0	0.72	8.6	0.68	7.0	0.63	5.7
6	12	15	12	1.13	0.85	12.2	0.80	9.6	0.75	7.7	0.71	6.5
7	12	16	12	1.17	0.89	12.7	0.85	10.2	0.80	8.2	0.75	6.8
8	13	17	12	1.25	0.97	13.9	0.91	10.9	0.86	8.8	0.81	7.3
8	13	18	13	1.38	1.09	15.6	1.04	12.5	0.98	10.1	0.92	8.3

В. Крутопада

1	8	12	10	0.70	0.51	7.3	0.47	5.6	0.43	4.4	0.40	3.6
2	9	12	10	0.74	0.55	7.9	0.51	6.1	0.47	4.8	0.44	4.0
3	10	13	10	0.80	0.61	8.7	0.57	6.8	0.53	5.4	0.49	4.4
4	10	13	11	0.88	0.68	9.7	0.63	7.6	0.59	6.1	0.55	5.0
5	12	15	11	1.04	0.84	12.0	0.79	9.5	0.75	7.7	0.71	6.4
6	12	15	12	1.13	0.91	13.0	0.87	10.4	0.82	8.4	0.78	7.0
7	12	16	12	1.17	0.95	13.6	0.91	10.9	0.87	8.9	0.82	7.4
8	13	17	12	1.25	1.03	14.3	0.98	11.8	0.94	9.6	0.89	8.0
9	13	18	13	1.38	1.14	16.3	1.09	13.1	1.04	9.9	0.99	8.9

v—Объем подрывки въ кубическихъ саженьяхъ на 1 пог. саж.
расширенія, равномъ 3.

s—Число квадрат
Для выработокъ, проводимыхъ по линіи паденія пласта, при всякомъ

ца 24.
ПРОВЕДЕНИИ ВЫРАБОТОКЪ.
ЮЩІЕ ПЛАСТЫ.

ОВЪ ВЪ ВЕРШКАХЪ

18		20		24		28		32		36		40	
v	s	v	s	v	s	v	s	v	s	v	s	v	s
кб. с.	кв. с.	кб. с.	кв. с.	кб. с.	кв. с.	кб. с.	кв. с.	кб. с.	кв. с.	кб. с.	кв. с.	кб. с.	кв. с.
0.36	2.9	0.33	2.4	0.27	1.6	0.20	1.03	0.13	0.59	0.06	0.24	0	0
0.39	3.1	0.35	2.5	0.28	1.7	0.21	1.08	0.14	0.63	0.07	0.28	0	0
0.45	3.6	0.41	3.0	0.33	2.0	0.25	1.29	0.16	0.72	0.08	0.32	0	0
0.52	4.2	0.48	3.5	0.39	2.3	0.31	1.59	0.23	1.04	0.15	0.60	0.07	0.25
0.59	4.7	0.54	3.9	0.45	2.7	0.35	1.80	0.26	1.17	0.17	0.68	0.08	0.29
0.66	5.3	0.62	4.5	0.53	3.2	0.43	2.21	0.34	1.53	0.25	1.00	0.16	0.58
0.70	5.6	0.65	4.7	0.56	3.4	0.46	2.37	0.36	1.62	0.26	1.04	0.16	0.58
0.75	6.0	0.70	5.0	0.60	3.6	0.49	2.52	0.39	1.76	0.28	1.12	0.18	0.65
0.86	6.9	0.81	5.8	0.70	4.2	0.59	3.03	0.48	2.16	0.37	1.48	0.26	0.94

ЮЩІЕ ПЛАСТЫ.

0.37	3.0	0.33	2.4	0.26	1.6	0.18	0.93	0.11	0.50	0.04	0.16	0	0
0.40	3.2	0.37	2.7	0.30	1.8	0.22	1.13	0.15	0.68	0.08	0.32	0.01	0.04
0.45	3.6	0.42	3.0	0.35	2.1	0.27	1.39	0.20	0.90	0.13	0.52	0.06	0.22
0.51	4.1	0.47	3.4	0.38	2.3	0.30	1.54	0.22	0.99	0.14	0.56	0.06	0.22
0.68	5.4	0.63	4.5	0.55	3.3	0.46	2.37	0.38	1.71	0.30	1.20	0.22	0.79
0.74	5.9	0.69	5.0	0.60	3.6	0.52	2.68	0.43	1.94	0.34	1.36	0.25	0.90
0.78	6.2	0.73	5.3	0.64	3.8	0.56	2.88	0.47	2.11	0.38	1.52	0.29	1.04
0.84	6.7	0.80	5.8	0.72	4.3	0.64	3.29	0.55	2.47	0.46	1.84	0.27	1.33
0.94	7.5	0.89	6.4	0.80	4.8	0.70	3.60	0.60	2.75	0.51	2.04	0.42	1.51

ныхъ сажень, которое можетъ быть заложено породой отъ подрывки 1 пог. саж. при коэффициентъ
углѣ паденія можетъ служить таблица А.