

ходкамъ, проведеннымъ въ выработанномъ пространствѣ черезъ каждыя 8 саж. При очистной выемкѣ каждому зарубщику назначается „пай“ въ $1\frac{1}{4}$ арш., который подрубается за смѣну на $\frac{3}{4}$ арш., поэтому полезное дѣйствіе зарубщика въ среднемъ достигаетъ 145 пуд.; для отбойки и доставки антрацита въ другую смѣну назначается: 2 отбойщика и въ верхній уступъ—5 саночниковъ, а въ нижній—4 саночника; отбойка происходитъ при помощи взрывчатыхъ матеріаловъ; потеря антрацита въ видѣ штыба—5%.

На другомъ участкѣ того же О-ва Боковскій пласть разрабатывается этажемъ, высотой въ 60 саж.; послѣдній промежуточную продольную, проводимую съ нижнею раскоскою, раздѣляется на два подъ-этажа, вынимаемые лавами, состоящими изъ двухъ уступовъ, шириною: верхній въ 12 с. и нижній—въ 14 с. При очистной выемкѣ антрацита надъ продольными оставляются цѣлики въ 3 саж., такіе же цѣлики оставляются и подъ раскоскою (фиг. 102). Очистная выемка антрацита происходитъ совершенно такъ же, какъ и въ предыдущемъ примѣрѣ.

На Анненскомъ руд. О-ва Боково-Хруст. антрац. копей при разработкѣ Хрустальскаго пласта (мощ. съ верхнею пачкою 24 вер., уг. пад. 8—9°, кровля—глин. слан., почва—кудрявчикъ), высота этажа на новой центральной шахтѣ принята въ 200 саж., а подъ-этажа въ 22 саж. (фиг. 85). Для поддержанія нижней продольной первый подъ-этажъ не вынимается, а остальные вынимаются сплошными лавами, шириною въ 19 саж.; при выемкѣ надъ продольными оставляются цѣлики антрацита въ 3 саж., пробиваемые черезъ каждыя 5 саж. печами. Выемка этажа производится вверхъ по возстанію, поэтому нижнія лавы перемикаются нѣсколько впереди вышележащихъ. При выемкѣ приходится спускаться съ кровли глинистый сланецъ, толщиной до 2-хъ арш., вплоть до плотнаго песчаника, вслѣдствіе чего выработанное пространство довольно тщательно закладывается пустою породой. При очистной выемкѣ каждому зарубщику назначается пай въ $1\frac{1}{4}$ — $2\frac{1}{4}$ арш. и забой лавы за смѣну подрубаются на 0,4—0,45 с.; при выемкѣ забой лавы раздѣляется по высотѣ на двѣ части и когда въ одной половинѣ происходитъ зарубка, въ другой идетъ отбойка и выдача антрацита; такимъ образомъ, при такой организаціи работы выдача антрацита изъ лавы производится непрерывно. Для отбойки и доставки антрацита въ лаву въ каждую смѣну назначается: 2 отбойщика и 2 саночника; полезное дѣйствіе зарубщика достигаетъ 200 пуд. За крупный и кулачный антрацитъ уплачивается подрядчику по 3—4 коп. съ пуда, а за орѣшникъ до $2\frac{1}{2}$ — $2\frac{3}{4}$ коп. Выработанное пространство обычно закрѣпляется только стойками, пробиваемыми на разстояніи 1 арш. другъ отъ друга и въ рѣдкихъ случаяхъ при осадкѣ кровли располагаются, кромѣ того, костры.

На рудникѣ Криндачевскаго Т-ва Хрустальскій пластъ, имѣющій ту же мощность и залегающій подѣ тѣмъ же угломъ паденія, разрабатывается этажемъ, высотой въ одномъ крылѣ въ 50 саж., а въ другомъ—въ 100 саж., при чемъ работы ведутся изъ уклона внизъ по паденію, почему впереди перемѣщаются верхнія лавы (фиг. 86). Этажъ раздѣляется промежуточными продольными, проводимыми съ нижнею раскоскою (фиг. 95) на подѣ-этажи, высотой въ 25 саж., а послѣдніе вынимаются лавою, состоящею изъ двухъ уступовъ, шириною каждый въ 10 саж., изъ которыхъ впереди перемѣщается нижній. При выемкѣ лавы надѣ и подѣ продольными остаются цѣлики антрацита, высотой въ 2,5—3 саж., пробиваемые печами: верхніе черезъ каждыя 5 саж., а нижніе—черезъ 10 саж. Работа при очистной выемкѣ антрацита происходитъ совершенно такъ же, какъ и на предыдущемъ руд.; отбитый въ верхнемъ уступѣ антрацитъ спускается въ продольную по тягольнымъ ходкамъ, пройденнымъ или по возстанію, или по діагональному направленію (фиг. 95).

На томъ же рудникѣ совершенно также разрабатывается пластъ Садовый (мощ. $16\frac{1}{2}$ вер., кровля и почва—глинистый сланецъ), только высота подѣ-этажа принята въ 20 саж. и лава, шириною въ 13—15 саж., вынимается однимъ сплошнымъ забоемъ; продольныя проводятся узкимъ забоемъ и съ обѣихъ сторонъ ихъ оставляются цѣлики антрацита, высотой въ 3—3,5 саж. (фиг. 96). Ширина „пая“ берется въ $1\frac{3}{4}$ арш. и забой лавы подрубаается въ смѣну на $\frac{5}{4}$ арш., при средней производительности зарубчика въ 180 пуд.

Совершенно также разрабатывается Хрустальскій пластъ (мощ. съ посл. 18 вер., уг. пад. $7-10^\circ$) на руд. Акц. О-ва „Рудникъ Карлъ“, гдѣ высота этажа принята въ 80 саж., а подѣ-этажа въ 14 саж. Каждый подѣ-этажъ вырабатывается сплошною лавою, шириною въ 12 саж., которая обслуживается промежуточною продольною, проводимою въ верхнемъ углѣ каждой лавы, позади очистнаго забоя. Для поддержанія продольныхъ надѣ ними остаются цѣлики антрацита, высотой въ 2—3 саж., пробиваемые черезъ каждыя 4 саж. печами; надѣ основною продольною, проводимою широкимъ забоемъ съ нижнею раскоскою, оставляются цѣлики въ 6—8 саж. Продольныя поддерживаются на длину въ 100—120 саж., такъ какъ черезъ такое разстояніе проводятся въ выработанномъ пространствѣ бремсберги; при погашеніи определенной части продольной между бремсбергами оставленные цѣлики, по возможности, вынимаются. При проведеніи продольныхъ выкладываются съ нижней стороны ихъ изъ большихъ кусковъ породы, полученной отъ подрывки кровли, стѣнки, высотой въ 4—5 арш. и оставшееся пространство между продольною и стѣнкою забучивается тщательно мелкою породою. Очистное пространство закладывается кусками породы — коржа, толщиной въ 4—6 вер., спускаемого съ

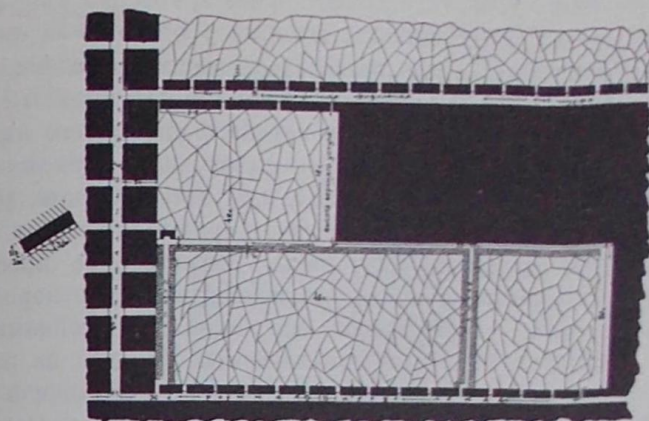
кровли и закрѣпляется стойками на подлапкахъ, пробиваемыхъ въ каждомъ ряду на разстояніи $\frac{1}{4}$ арш. другъ отъ друга и одинъ рядъ отъ другого — на разстояніи $\frac{1}{4}$ ар., а также и кострами, располагаемыми по линіи паденія на разстояніи 3 саж., а по простиранію — на $\frac{1}{4}$ арш. другъ отъ друга. Очистныя работы производятся изъ уклона внизъ по паденію, но несмотря на это нижнія лавы перемѣщаются впереди верхнихъ, т. е. забои лавы располагаются потолокууступно. При очистной выемкѣ въ лавѣ работаетъ: 5 зарубщиковъ, 2 отбойщика и 3—4 саночника, которые за сутки перемѣщаютъ забой на $\frac{1}{4}$ арш., получая за выемку 1 кв. саж. отъ 5 р. до 5 р. 50 к. Отбойка антрацита производится помощью гризутина. Полезное дѣйствіе зарубщика въ среднемъ 340 пуд.

Въ Чистяковскомъ антрацитовомъ районѣ разработка Оуминскаго пласта (мощ. $\frac{1}{4}$ арш., уг. пад. 8—9°, кровля глинистый сл., почва — глин. слан., переходящій въ песч. сланецъ) на руд. Т-ва Трех. Прок. М-ры происходитъ слѣдующимъ образомъ. Этажъ, высотой въ 130 саж., раздѣляется промежуточными продольными, проводимыми въ толщѣ антрацита, на подъ-этажи, высотой въ 20 саж. (фиг. 93), которые вынимаются лавою, состоящею изъ двухъ уступовъ, шириною каждый по 10 саж. Вслѣдствіе діагональнаго направленія кливажа, забои лавъ для полученія большаго количества крупныхъ кусковъ, располагаются также діагонально; при расположеніи забоевъ по направленію кливажа, эти послѣдніе въ одномъ крылѣ составили бы острые углы съ направленіемъ линіи простиранія (пред. на фиг. 108, правое крыло) и затруднили бы доставку изъ забоевъ и провѣтриваніе этихъ послѣднихъ, поэтому на данномъ рудникѣ другое крыло этажа вырабатывается не сплошною системою, а длинными столбами по простиранію, для чего впереди очистныхъ забоевъ проводятся на 25—30 саж. промежуточные продольныя и изъ нихъ разбѣжныя печи, изъ которыхъ столбъ вынимается по направленію къ шахтѣ лавою, состоящею изъ двухъ уступовъ (фиг. 93). При очистной выемкѣ выработанное пространство не закладывается и такъ какъ боковыя породы довольно неустойчивыя, то для поддержанія продольныхъ оставляются сверху и снизу ихъ цѣлики, высотой въ 2 саж., пробиваемые черезъ каждыя 5—6 саж. печами; цѣлики, оставленные подъ продольными, по окончаніи срока службы послѣднихъ, отчасти вынимаются, а цѣлики надъ продольными остаются въ выработанномъ пространствѣ и, такимъ образомъ, являются потерянными. При выемкѣ лавы нижній уступъ перемѣщается на 3—5 саж. впереди верхняго и отбитый антрацитъ изъ этого уступа спускается по возрастающимъ тягальнымъ ходкамъ, проведеннымъ въ выработанномъ пространствѣ. Это послѣднее закрѣпляется стойками, располагаемыми на облопахъ и затяжкахъ на разстояніи одного арш. другъ отъ друга и кострами, пробиваемыми какъ по простиранію, такъ и паденію черезъ 2 арш.;

вдоль тягальных ходковъ, располагаемыхъ всегда между кострами, по бокамъ возводятся изъ породы стѣнки, шириною въ $\frac{3}{4}$ — $\frac{1}{4}$ арш. При очистной выемкѣ верхняя пачка пласта въ 4—6 вер. (фиг. 93) не отбивается, а остается въ кровлѣ, состоящей изъ слабого глинистаго сланца, верхній же прослойкъ послѣ отбойки нижней пачки антрацита въ $\frac{9}{4}$ арш. спускается и забрасывается въ выработанное пространство, въ которое также помѣщается пустая порода изъ нижняго прослойка и мелочъ—штыбъ изъ нижней пачки мягкаго антрацита, по которой производится врубъ. При очистной выемкѣ антрацита въ каждомъ уступѣ въ одну смѣну назначается 8—10 зарубчиковъ, которые производятъ, при ширинѣ пая въ $\frac{12}{4}$ — $\frac{15}{4}$ арш. врубъ, глубиною въ $\frac{5}{4}$ арш., а въ другую смѣну происходитъ отбойка и выдача антрацита, для чего задолжается 2 отбойщика и 3 саночника; средняя производительность зарубщика достигаетъ 120 пуд. За выданный на поверхность антрацитъ уплачивается подрядчику: за крупные сорта—3,7—4 коп., кулачникъ и орѣшникъ—2—2,5 коп. за пудъ и штыбъ—20 коп. за вагончикъ, при чемъ при отбойкѣ антрацита динамитомъ получается сортовъ: крупныхъ — 56%, крупнаго орѣшника — 6%, мелкаго орѣшника — 15% и сѣмьчка — 12%. Потеря антрацита въ видѣ мелочи—5%, а общая потеря съ цѣликами—15%.

Тотъ же пластъ на рудникѣ Акц. О-ва Эрастовскихъ кам.-уг.-ныхъ копей бр. Бродскихъ разрабатывается этажемъ въ 110 саж., который дѣлится на подъ-этажи, высотой въ 27 саж. Каждый подъ-этажъ вынимается лавою, состоящею изъ двухъ уступовъ, высотой по 10 саж., изъ которыхъ нижній перемѣщается впереди верхняго. При выемкѣ антрацита для поддержанія продольныхъ снизу оставляются цѣлики антрацита, высотой въ 8 саж., пробиваемые черезъ каждыя 30 саж. печами; цѣлики вынимаются обратнымъ ходомъ при погашеніи продольныхъ; для поддержанія же основной продольной остается цѣликъ въ $3\frac{1}{2}$ с., прорѣзаемый черезъ каждыя 8 саж. печами; эти цѣлики не вынимаются и являются потерянными. Продольныя проводятся въ выработанномъ пространствѣ позади очистнаго забоя и надъ ними возводятся стѣнка изъ пустой породы, полученной отъ подрывки. Каждое крыло этажа вынимается сплошнымъ забоемъ, располагаемымъ по направленію кливажа, вслѣдствіе чего въ одномъ крылѣ забой лавъ съ направленіемъ простиранія образуютъ острые углы. Отбойка и выдача антрацита происходитъ совершенно такъ же, какъ и на руд. Трех. Прок. М-ры.

На Штоленскомъ рудникѣ Акц. О-ва Сулинскаго завода при разработкѣ Екатерининскаго пласта (мощ. 14—15 верш., кровля и почва—глинист. слан.), залегающаго подъ угломъ паденія въ 30°, высота этажа принята всего въ 42 саж. Этажъ вырабатывается двумя лавами, высотой каждая по 20 саж. (фиг. 109), изъ которыхъ нижняя перемѣщается впереди верхней на разстояніи 36—47 саж.; такое большое разстояніе между лавами принято съ той цѣлью, чтобы проме-



Фиг. 109. М = 1/2000.

Сплошная система разработки (Шголенский рудн. Акц. О-ва Сулинского завода, пл. Екатерининский).

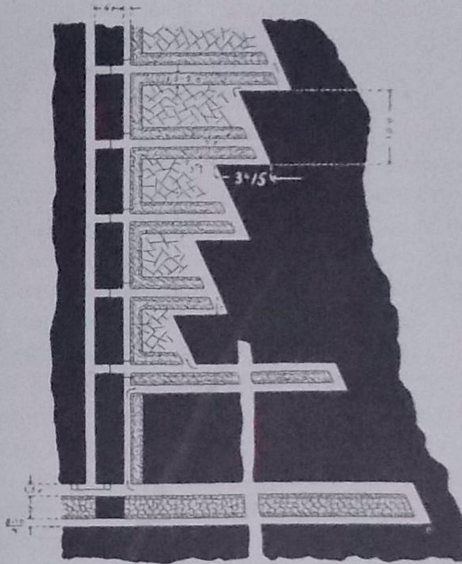
жуточную продольную поддерживать въ выработанномъ пространствѣ на длину, не болѣе 25 саж. Эта промежуточная продольная проводится небольшого поперечнаго сѣченія и носитъ названіе „козогонной“, такъ какъ откатка антрацита производится въ низкихъ вагончикахъ, наз. „козами“; при проведеніи продольной съ нижней стороны ея выкладывается стѣнка, высотой въ 1 саж. изъ пустой породы отъ подрывки. Для спуска антрацита, добытаго въ верхней лавѣ, въ выработанномъ пространствѣ проводятся черезъ каждыя 45 саж. скаты и откатка по промежуточной продольной производится сначала на длину въ 20 — 25 саж. къ заднему скату и затѣмъ на такую же длину къ переднему, который долженъ быть пройденъ за время перемѣщенія очистного забоя верхней лавы отъ ската на длину въ 20—25 саж.; такимъ образомъ, если разстояніе между лавами будетъ не менѣе 36 саж., можно будетъ сохранить приведенный порядокъ доставки антрацита къ скатамъ и промежуточную продольную поддерживать въ выработанномъ пространствѣ на длину не болѣе 25 саж. Для поддержанія вентиляціонной и основной продольныхъ оставляются цѣлики, высотой въ 4 арш., проходимые печами черезъ 8 саж. въ верхнихъ и черезъ 4 саж. въ нижнихъ цѣликахъ. Нижняя продольная проводится въ толщѣ антрацита на 5 — 10 саж. впереди лавы и изъ нея черезъ каждыя 4 саж. засѣкаются печи, такъ наз. спускные скаты. Скаты, служащіе для спуска своимъ вѣсомъ добытаго въ верхней лавѣ антрацита, продолжаются не прямо на спускной скатъ, а своимъ нижнимъ концомъ опираются на цѣликъ, что необходимо для задержанія большихъ кусковъ антрацита (фиг. 109). Лава вынимается однимъ сплошнымъ забоемъ и при очистной работѣ для производства подбоя по

нижнему прослойку углистаго сланца, при ширинѣ пая въ $1\frac{3}{4}$ — $2\frac{1}{4}$ ар., назначается—8—10 зарубчиковъ, которые успѣваютъ за смѣну подрубить въ среднемъ $1\frac{1}{4}$ пая на $\frac{1}{4}$ арш.; такимъ образомъ, производительность зарубчика въ среднемъ равняется 115 пуд. Отбойка подрубленнаго антрацита при помощи пороха и спускъ его въ нижнюю продольную происходитъ въ другую смѣну, для чего назначается 1—2 отбойщика и 3—4 „катальщика“, изъ которыхъ два работаютъ въ лавѣ, а остальные, въ зависимости отъ разстоянія забоя лавы отъ спускового ската, въ ходѣ внизу лавы. Выработанное пространство закладывается отчасти штыбомъ отъ подбоя и пустою породою, спускаемою съ кровли; закрѣпляется оно сосновыми стойками на подланкахъ, располагаемыми въ шахматномъ порядкѣ на разстояніи 1 арш. другъ отъ друга и, кромѣ того, надъ промежуточной продольной пробивается органныя крѣпъ, такъ наз. „частоколъ“. Оставленные цѣлики около продольныхъ являются потерянными, вследствие чего общая потеря вмѣстѣ со штыбомъ достигаетъ 12⁰/₀.

При разработкѣ собственно угольныхъ пластовъ сплошная система разработки примѣняется довольно рѣдко, такъ какъ естественныя условія залеганія пластовъ не благоприятствуетъ выемкѣ сплошнымъ забоемъ безъ предварительной наръзки. При разработкѣ угольныхъ пластовъ величина добытыхъ кусковъ не имѣетъ такого значенія, какъ при антрацитахъ, поэтому при очистной выемкѣ устраняется наиболѣе трудная и малопроизводительная работа—производство глубокаго вруба, чѣмъ избѣгается задолжаніе специальныхъ рабочихъ, занятыхъ или производствомъ вруба или отбойкою угля, что, въ свою очередь, повышаетъ производительность подземнаго рабочаго и удешевляетъ выемку угля. Очистная выемка угля происходитъ слѣдующимъ образомъ: въ каждую смѣну въ лаву назначается определенное количество забойщиковъ, въ зависимости отъ мощности, крѣпости и угла паденія пласта, а также тягальщиковъ или отгребщиковъ; первые подрубаютъ уголь при помощи кайлъ на небольшую глубину, въ зависимости отъ крѣпости угля и затѣмъ отбиваютъ подрубленный уголь, который доставляется тягальщиками или отгребщиками къ рельсовому пути; послѣ того, какъ уголь отбитъ, забойщики снова подрубаютъ послѣдній и т. д., такъ что выемка угля и доставка его производится непрерывно въ теченіе всей смѣны, обуславливая значительную производительность уступа; при мягкихъ угляхъ вруба часто совершенно не дѣлаютъ и забойщики заняты только отбойкою угля. При желаніи же получать уголь въ большихъ кускахъ, очистная выемка совершается тѣмъ же порядкомъ, какъ и при антрацитовыхъ пластахъ, но такъ какъ каменный уголь по сравненію съ антрацитомъ отличается значительною мягкостью, то для производства вруба одной и той же глубины требуется меньше времени, такъ что выемка

и выдача угля и въ этомъ случаѣ производится безостановочно въ обѣ смѣны.

Сплошная система примѣняется при разработкѣ на ш. Иванъ Рус. Гор. и Мет. У-на въ одномъ крылѣ Макѣвскаго пласта (мощ. 18 вер., уг. пад. 7—8°) этажемъ, высотой въ 180 саж. Последній вынимается лавами, шириною въ 10 саж., которые располагаются или потолокуступно (фиг. 92) или почвоуступно (фиг. 110). Каждая лава



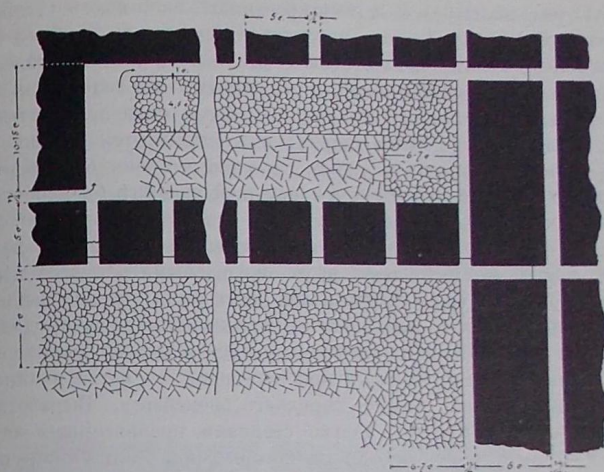
Фиг. 110. М = 1/2000.

Сплошная система разработки (Русскій Горный и Металлургическій Уніонъ, ш. Иванъ, пл. Макѣвскій).

обслуживается промежуточною продольною, проводимою въ выработанномъ пространствѣ, позади очистнаго забоя, на высотѣ $\frac{2}{3}$ ширины лавы и при проведеніи ея по бокамъ возводятся стѣнки изъ пустой породы отъ подрывки. Продольныя поддерживаются только на длину въ 100 саж., такъ какъ черезъ такое разстояніе въ выработанномъ пространствѣ проводятся бремсберги. При проведеніи основной продольной широкимъ забоемъ надъ ней оставляются цѣлики угля, размѣрами 3 саж. на 4 саж. Выработанное пространство не закладывается пустою породою, а закрѣпляется стойками, подбитыми подѣ обѣ стороны на разстояніи $\frac{3}{4}$ арш. другъ отъ друга и коestraми, расположенными на разстояніи по простиранию черезъ $\frac{1}{2}$ саж., а по падению—черезъ $\frac{1}{4}$ саж.; передъ обрушеніемъ кровли стойки и коестры выбиваются, первыя въ количествѣ 30%, а вторыя—75%. При очистной выемкѣ въ лаву, шириною въ 10 саж., назначается 2—3 забой-

щика, которые за смѣну перемѣщают забой на 0,25 саж. (при 2-хъ заб.)—0,33 саж. (при 3-хъ забойщикахъ), а для доставки угля въ первомъ случаѣ задолжается 1 саночникъ, а во второмъ—1½ сан.; производительность забойщика въ среднемъ равняется 278 пуд.; за доставленный вагончикъ угля къ ближайшему бремсбергу уплачивается артели 50—55 к.

Сплошную систему разрабатываются на ш. Софія I-я того же О-ва тонкіе пологопадающіе пласты: Алмазный (мощ. 14 вер.) и Марія (мощ. 10 вер.), имѣющіе въ кровлѣ глинистые сланцы, этажами, состояю въ 100—150 саж. Для увеличенія производительности этажа впереди очистныхъ работъ проводятся въ толщѣ угля капитальные бремсберги на разстояніи 100 саж. другъ отъ друга и пластъ вынимается отъ бремсберга двустороннимъ сплошнымъ забоемъ на длину 50 саж. въ каждую сторону; такимъ образомъ, этотъ способъ разработки надо скорѣе отнести къ длиннымъ столбамъ по простиранію, такъ какъ впереди очистныхъ работъ производится раздѣленіе этажа на бремсберговья поля. Бремсберги проводятся вмѣстѣ съ путевымъ ходкомъ, и между ними остаются цѣлики угля въ 5—6 саж., вынимаемые при погашеніи даннаго бремсберга; бремсберги съ путевыми ходками проводятся широкимъ забоемъ и изъ пустой породы, полученной отъ подрывки, возводится съ боку стѣнка, шириною въ 5—6 саж. (фиг. 92, 101, 111). Очистная выемка происходитъ отъ бремсберга къ срединѣ поля, поэтому все продольныя приходится поддерживать въ выработанномъ пространствѣ, для чего надъ ними оставляются цѣлики угля, размѣрами 2—3 саж. на 3 саж.; эти цѣлики также вынимаются при погашеніи части продольной между сосѣдними бремсбергами. Продольныя проводятся обычно на разстояніи 20 саж. другъ отъ друга, позади очистного забоя лавы и располагаются въ верхнемъ углу каждой лавы (фиг. 101 и 111); съ нижней стороны продольной возводится стѣнка, шириною въ 4,5—5 саж. изъ пустой породы, полученной отъ подрывки. Каждое крыло бремсберговаго поля вынимается лавами, шириною въ 10—15 саж., забои которыхъ располагаются потлокуступно. Выработанное пространство закрѣпляется стойками, подбиваемыми подъ обаполы на разстояніи 1½—2 арш. другъ отъ друга и кострами, располагаемыми на разстояніи по паденію ¼ саж., а по простиранію отъ ⅔ до 2,5 саж., въ зависимости отъ устойчивости кровли; какъ стойки, такъ и костры все остаются въ выработанномъ пространствѣ. Очистная выемка лавы производится или по простиранію (фиг. 111) или по возстанію заходками, шириною въ 2,5—3 саж. (фиг. 101), въ зависимости отъ направленія кливажа. При выемкѣ лавы по простиранію въ забоѣ, шириною въ 12—15 саж., задолжается 2—3 забойщика, которые перемѣщают лаву за смѣну на 0,21—0,33 с., а для доставки добытаго угля въ продольную назначается отъ 1-го до 2-хъ саночниковъ; за доставленный къ бремсбергу вагончикъ угля



Фиг. 111. М = 1/1000.

Сплошная система разработки (ш. Софія Р. Г. и М. У-нь,
пл. Алмазный).

въ среднемъ уплачивается артели 50—55 коп.; при выемкѣ же лавы по возстанію заходками, въ забой назначается 2 забойщика и 2 сачочника, которые за смѣну перемѣщаютъ заходку на 0,83 саж., получая за вагончикъ угля по 60 коп.

На шахтѣ Калиновой того же О-ва сплошную систему разрабатывается пл. Владимиръ (мощ. 16 вер., уг. пад. 16—18°), гдѣ высота этажа принята въ 45 саж. Этажъ вынимается двумя лавами, имѣющими ширину: верхняя въ 17 саж. и нижняя—15 саж. Нижняя лава обслуживается основною продольною, проведенною широкимъ забоемъ; при очистной выемкѣ нижней лавы надъ продольною оставляются цѣблики угля, размѣрами 6 саж. на 4 саж. (фиг. 87). Промежуточные и вентиляціонныя продольныя проводятся въ верхнемъ углу каждой лавы, позади очистного забоя и изъ породы, полученной отъ подрывки, съ нижней стороны выкладывается стѣнка, шириною въ 2,5 саж. Спускъ угля изъ верхней лавы производится по возстающимъ тягальнымъ ходкамъ, проводимымъ черезъ каждыя 10—20 саж. При очистной выемкѣ въ нижней лавѣ задолжается 9 рабочихъ, которые отбиваютъ уголь и доставляютъ его въ продольную, получая по 50 к. за каждый вагончикъ.

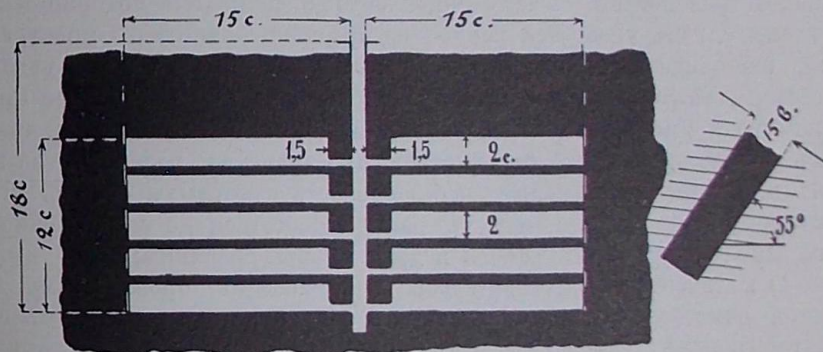
На Капитальной шахтѣ Екатерин. Горнопром. О-ва Алмазный пласть (мощ. 11 вер., уг. пад. 12°, кровля—тверд. песч., почва—песч.

сланецъ) разрабатывается комбинированною системою: сплошною и столбовою, имѣющею больше сходства съ сплошною, почему она и разбирается въ этомъ отдѣлѣ. Этажъ, высотой въ 180—200 саж., раздѣляется на поля бремсбергами, проводимыми въ толщѣ полезнаго ископаемаго на разстояніи 100—120 саж.; бремсберги проводятся широкимъ забоемъ и съ обѣихъ сторонъ ихъ оставляются цѣлики угля. Выемка угля производится только съ одной стороны бремсберга по направленію отъ ствола шахты къ передней границѣ бремсберговаго поля, для чего отъ бремсберга впереди очистнаго забоя проводятся широкимъ забоемъ продольныя, на разстояніи отъ 20 до 26 саж. (фиг. 98) и при выемкѣ лавы надъ продольными остаются цѣлики угля, высотой въ 3 саж., прорѣзаемые, какъ было указано выше, печами, черезъ каждыя 5 саж. Цѣлики, оставленные надъ продольной, вынимаются при погашеніи послѣдней между сосѣдними бремсбергами, а оставленные около бремсберга при погашеніи его, когда начинается очистная выемка изъ новаго передняго бремсберга. Выработанное пространство закрѣпляется только стойками, пробиваемыми на разстояніи 2—3 арш. другъ отъ друга, которыя при осадкѣ и обрушеніи кровли выбиваются въ количествѣ до 80%. При очистной выемкѣ въ лавѣ, шириною въ 16—20 саж., задолжается: 2 забойщика, 2 саночника и 1 откатчикъ, получающіе за вагончикъ угля 75 коп. Производительность забойщика въ среднемъ—135 пуд. Доставка угля изъ лавы въ продольную производится при помощи механическихъ санокъ, спускаемыхъ на металлическомъ канатѣ ручнымъ вороткомъ, установленнымъ въ продольной (фиг. 98).

Такою-же комбинированною системою, т. е. съ предварительнымъ проведеніемъ впереди очистныхъ работъ въ толщѣ угля бремсберга, разрабатывается на Берестово-Богодуховскомъ руд. Гол.-Бер.-Богод. Т-ва пл. *F* въ западномъ крылѣ (мощ. 16 вер., уг. пад. 13°, кровля глин. сл., почва—песчан. сл.). Этажъ, высотой въ 120 саж., раздѣляется бремсбергами, проводимыми черезъ 120 саж. (фиг. 100) на бремсберговья поля, которыя вынимаются двустороннимъ забоемъ по направленію отъ бремсберга къ срединѣ поля на длину 60 саж. въ каждомъ полѣ. Очистная выемка угля производится лавами, которыя обслуживаются промежуточными продольными, проводимыми позади очистнаго пространства, черезъ каждыя 15 саж. Для поддержанія продольныхъ надъ ними остаются цѣлики угля: надъ основной, размѣрами 10 саж. на 8 саж. и надъ промежуточной—5 саж. на 5 саж.; послѣдніе вынимаются при погашеніи продольной между бремсбергами. Бремсберги и путевые ходки проводятся широкимъ забоемъ и изъ пустой породы, полученной отъ подрывки, выкладываются съ одной стороны этихъ выработокъ стѣнки—шириною въ 5 саж. Лава, шириною въ 10 саж., вынимается по возстанію отдѣльными заходками, шириною въ 5 саж. Въ такой заходкѣ работаютъ 2 забойщика, пере-

мѣщающіе забой за смѣну на 0,4 саж. и одинъ саночникъ; производительность забойщика—240 пуд.; за выемку 1-й кв. саж. уплачивается артели отъ 3 р. 30 к.—до 4 руб., въ зависимости отъ крѣпости угля.

На крестьянскихъ шахтахъ въ Лисичанскомъ районѣ при разработкѣ нѣкоторыхъ пластовъ, какъ наприм. пл. Голубовскаго, мощностью въ 15 вер. и залегающаго подъ угломъ пад. въ 55° , примѣняется разновидность сплошной выемки, заключающейся въ слѣдующемъ. Отъ наклонной шахты или уклона, имѣющаго длину 16—20 с., проводятся въ толщѣ угля просѣки сначала на длину въ $1\frac{1}{2}$ саж., шириною въ $1\frac{1}{2}$ арш., а затѣмъ они расширяются до 2 саж. и такимъ забоемъ уголь выбирается въ каждую сторону на длину въ 15 саж.; слѣдующій просѣкъ засѣкается ниже на 2,5 саж. и при выемкѣ угля остается небольшой цѣликъ въ $\frac{1}{2}$ саж. для предохраненія отъ обрушенія—(фиг. 112).



Фиг. 112. М = 1/1000.

Сплошная система разработки (Крестьянская ш. Лисичанскаго района, пл. Голубовскій).

Изъ описанія отдѣльныхъ примѣровъ сплошной системы разработки мы видимъ, что

1) выемка полезнаго ископаемаго на всѣхъ рудникахъ происходитъ въ направленіи отъ ствола шахты къ границамъ шахтнаго поля; подобный способъ выемки имѣетъ слѣдующія невыгодныя стороны: а) продольныя приходится ограничивать съ верхней стороны или закладкою или цѣликами угля; въ первомъ случаѣ закладка долгое время не слеживается и не успокаивается отъ движенія, вслѣдствіе чего значительно увеличиваются издержки на поддержаніе этихъ выработокъ, которыя тѣмъ больше, чѣмъ больше уголъ паденія пласта, а во второмъ случаѣ удорожается проведеніе продольныхъ и увеличивается потеря угля; б) рельсовый путь въ продольныхъ, вслѣдствіе происходящаго обрушенія и осадки кровли и вспучиванія почвы, приходится

часто ремонтировать и е) воздухъ, идущій по продольнымъ, просачивается въ выработанное пространство, если только надъ ними не оставлены цѣлики угля;

2) подобный способъ выемки имѣетъ то громадное преимущество, что очистныя работы начинаются тотчасъ же, какъ только сбиты между собою верхній и нижній горизонты этажа, вслѣдствіе чего требуется значительно меньшій первоначальный капиталъ на подготовительныя работы и погашеніе его наступаетъ ранѣе;

3) разработка пластовъ только въ рѣдкихъ случаяхъ производится съ полною закладкою выработаннаго пространства, когда пустую породу можно получить на мѣстѣ работъ; въ большинствѣ же случаевъ выемка происходитъ съ частичною закладкою и обрушеніемъ кровли; послѣдній способъ разработки вызываетъ большую потерю полезнаго ископаемаго въ видѣ цѣликовъ, оставляемыхъ для поддержанія главныхъ выработокъ, выемка которыхъ часто сопряжена съ большою опасностью, почему они часто и являются потерянными; въ этомъ случаѣ требуется усиленное крѣпленіе очистнаго пространства, влекущее за собою большій расходъ крѣпежнаго лѣса; увеличивается также потеря свѣжаго воздуха черезъ выработанное пространство и уменьшается полезное дѣйствіе воздушной струи, такъ какъ воздухъ, поступающій въ очистное пространство, разсѣивается въ немъ и, наконецъ, уменьшается безопасность очистныхъ работъ, такъ какъ обрушеніе кровли можетъ распространиться до самаго очистнаго забоя и причинить увѣчья и даже смерть рабочимъ;

4) количество подготовительныхъ выработокъ, проводимыхъ до начала очистныхъ работъ, невелико и общая длина выработокъ въ шахтномъ полѣ меньше, чѣмъ при другихъ системахъ разработокъ;

5) въ большинствѣ случаевъ отсутствуютъ выработки, проводимыя впереди очистныхъ работъ, главнымъ образомъ, нарѣзка по пласту, что понижаетъ стоимость подготовительныхъ работъ и увеличиваетъ безопасность работъ, особенно при пластахъ, выдѣляющихъ гремучій газъ, такъ какъ уменьшается число глухихъ забоевъ;

6) надзоръ за работами, вслѣдствіе отсутствія глухихъ забоевъ, болѣе простой и легкій;

7) производительность забойщика, вслѣдствіе большого давленія кровли на забой широкой лавы, значительная;

8) провѣтриваніе всего крыла этажа при потолкоуступномъ расположеніи лавъ и при оставленіи цѣликовъ надъ основною продольною, весьма совершенное

9) провѣтриваніе этажа совершается одною общей струею, почему при пластахъ, выдѣляющихъ гремучій газъ, нельзя брать эту высоту большою.

Изъ сравненія между собою способовъ разработки сплошною системою пластовъ антрацитовыхъ и угольныхъ мы видимъ, что:

1) полезное дѣйствіе рабочихъ, занятыхъ при выемкѣ антрацита, при остальныхъ равныхъ условіяхъ меньше (почти въ два раза), чѣмъ при угляхъ, что обусловливается необходимостью получать антрацитъ въ большихъ кускахъ; это вызываетъ производство глубокаго вруба и задолжаніе особой категоріи рабочихъ—зарубщиковъ, что значительно понижаетъ производительность лавы и рабочаго и повышаетъ стоимость очистной выемки;

2) стоимость поддержанія выработокъ при разработкѣ антрацитовыхъ пластовъ въ шахтномъ полѣ одного и того же размѣра дороже, такъ какъ срокъ службы ихъ, вслѣдствіе болѣе медленнаго перемѣщенія очистнаго забоя, въ 2—2½ раза больше;

3) общая длина выработокъ въ этажѣ одного и того же размѣра при разработкѣ антрацитовыхъ пластовъ въ общемъ меньше, чѣмъ при угольныхъ пластахъ, такъ какъ въ послѣднемъ случаѣ выработки проводятся чаще всего, съ просѣками и печами для образованія цѣликовъ, поддерживающихъ эти выработки;

4) потеря полезнаго ископаемаго въ цѣликахъ при разработкѣ углей, въ виду болѣе слабыхъ боковыхъ породъ, больше, чѣмъ при антрацитахъ; потеря же въ видѣ мелочи въ послѣднемъ случаѣ больше и достигаетъ 5—15%, тогда какъ при разработкѣ углей эта потеря не болѣе 2—3%;

5) ширина лавы и отдѣльныхъ уступовъ, крѣпленіе и провѣтриваніе очистнаго пространства при одинаковыхъ условіяхъ какъ при разработкѣ антрацитовъ, такъ и углей—одни и тѣ же.

Изъ прилагаемой таблицы 6-й, гдѣ приведены данныя о сплошной системѣ разработки, можно сдѣлать слѣдующіе выводы:

1) сплошная система примѣняется, главнымъ образомъ, при разработкѣ антрацитовыхъ пластовъ;

2) высота этажа при разработкѣ пластовъ, залегающихъ подъ угломъ паденія до 15°, измѣняется отъ 100 с. до 200 саж., а при болѣемъ углѣ паденія—отъ 42 до 75 саж.

3) ширина лавъ, въ зависимости отъ угла паденія и устойчивости боковыхъ породъ, измѣняется отъ 10 с. до 30 саж. и въ среднемъ эту ширину можно принять въ 12—15 саж.;

4) разстояніе между бремсбергами обычно принимается въ 120—150 саж. и только въ исключительныхъ случаяхъ достигаетъ 200 и даже 300 саж.;

5) количество антрацита, получающагося изъ очистныхъ забоевъ, достигаетъ 93—100%, а угля—80—90%—общаго запаса въ этажѣ;

6) потеря антрацита въ видѣ мелочи и цѣликовъ обычно достигаетъ 10—15%, а угля—5%;

7) полезное дѣйствіе забойщика при очистной выемкѣ антрацита, главнымъ образомъ, зависитъ отъ крѣпости разрабатываемаго пласта,

Т а б л и
СПЛОШНАЯ СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ

№ №	Предприятие, рудникъ	Название пласта	Уголь падения	Мощность	Производительность саж. ²	Боковые породы		Высота этажа	Высота подъ-этажа	Ширина уступовъ (начи- ная съ верхн.)	Разстояние между бремс- бергами
						Кровля	Почва				
				верш.	пуды			саж.	саж.	саж.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Азовская Уг. К-0	I Грушев.	12°	15—14	180	Гл. сл.	Гл. сл.	100— —150	25	25	100
2	О-во Сулинск. зав.	Наслѣдыш.	1-3°	13	240	Кр. песч.	Гл. сл.	215	20	20	300
3	"	Екатерин.	30°	14	200	Гл. сл.	Гл. сл.	42	20;22	18;20	45
4	Анненск. руд. О-ва Бок.-Хр. антр. коп.	Хрустальск.	8-9°	31 ³	200	Гл. сл.	Кучер.	200	22	18	—
5	Эрастовскія копи Бродскихъ	Өоминскій	8-9°	32 ³	360	Гл. сл.	Гл. п. сл.	110	27	10;10	150
6	"	Кашеевскій	11-12°	22	300	Гл. сл.	Гл. сл.	110	18	11	150
7	О-во Русскій Антр.	Боковскій	3-5°	24	275	Сл. и песч.	Кудр.	120	30	12;14	150— —160
8	"	Боковскій	3-5°	18	190	Слан.	Кудр.	60	30	12;14	130— —150
9	Благовѣщ. О-ва Груш. Антрац.	Пл. Шульги-на	28°	22—24	280	Гл. сл.	Гл. сл.	125	25	12;13	—
10	О-во Антрац. коп. Вальяно.	I Должанскій	5-10°	20	300	Гл. сл.	Кучер.	* 10—16	10—16	—	—
11	"	II Должан-скій	5-10°	14	250	Мягк. гл. сл.	"	* 15	—	—	—
12	"	Мейдано	30°	22	300	Гл. сл.	Кучер.	45 *	17	—	—
13	Должанскій рудн. кн. Юсуповой	I Должанскій	12-18°	25	300	Гл. сл.	Гл. сл.	*	25	12;13	200
14	"	II Должанск.	12-18°	14	200	Гл. сл.	Гл. сл.	75	28	13;15	200
15	"	V Должанск.	15-20°	18 ¹⁶	180	Гл. сл.	Песч. слан.	*	—	—	—
16	Рудн. К. Д. Фун-допулосъ	I Должанск.	9°	18 ¹⁷	—	Песч. слан.	Песч. слан.	70	17	13	—
17	Должанскій рудн. Отто	I Должанскій	18-20°	24	300	Песч. слан.	Песч.	60	12—15	10—13	—
18	"	II Должан-скій	18-20°	14	200	Песч.	Песч.	30	14—15	12—13	—

¹ Разстояние между уклонами съ конной откаткой; ² разстояние между скатами; ³ диагональная ширина; ⁴ на сорта 1" (75°/о добычи); ⁵ на сорта 1" (67°/о добычи) ныхъ сортовъ; ⁶ при ручной подбойкѣ; ⁷ при машинной подбойкѣ; ⁸ Плата артели; (65—70°/о добычи), 40—70 коп. за ваг. орѣшника и 10 коп. за ваг. штыба; ⁹ съ прослойками

ца б.
АНТРАЦИТОВЫХЪ ПЛАСТОВЪ.

Способъ выемки	Направление выемки	Количество угля ко всей добычѣ			Производит. зарубчика	Производит. отбойщика	Потеря угля		Стоимость на 1 пудъ добычи		Число зарубчиковъ и от- бойщиковъ на 1000 пудовъ добычи
		Изъ подготовит. работъ	Изъ нарѣзки	Изъ очистныхъ работъ			Въ цѣликахъ	Въ видѣ мелочи	Подготовительн. работъ	Очистн. работъ	
		°/о °/о	°/о °/о	°/о °/о	пуды	пуды	°/о °/о	°/о °/о	коп.	коп.	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Сплошн. забой по простиранію	Отъ шахты	—	—	100	130	680	—	10—12	0.55	2.27	9.2
"	"	—	—	100	100	600	—	—	0.52	2.36	11.7
"	"	2	—	98	115	650	7	—	0.55	2.38	10.2
"	"	—	2	98	140	400	10	—	—	—	9.6
Діагон. забой въ 2 уступа	"	3	—	97	120	600	10	—	0.35	3.23	10.1
Сплошн. забой по простиранію	"	3	—	97	260	780	10—15	—	—	3.01	5.2
Діагон. забой въ 2 уступа	"	6	1	93	105	500	11	3	0.53	3.04	11.5
"	"	26	1	73	150	500	11	2	0.53	3.42	11.5
Сплошн. забой по пр. въ 2 уст.	"	—	—	100	115	625	—	—	—	2.00	10.3
"	"	—	—	100	160	800 ¹³ 1500 ¹⁴	20	—	—	—	7.5 ¹³
"	"	—	—	100	140	600	13—15	—	—	—	8.8
"	"	—	—	100	220	1000	—	—	—	—	5.5
Сплошн. забой по пр. въ 2 уст.	"	—	—	100	165	930	—	—	0.25	—	7.1 ¹³
"	"	—	—	100	115	700	10—15	—	—	—	10.2 ¹³
Сплошн. забой по простиранію	"	—	—	100	100	600	—	—	—	—	11.7 ¹³
"	"	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—
"	"	—	—	100	165	930	—	—	—	—	7.1
"	"	—	—	100	115	700	—	—	—	—	10.2

³ съ прослойками; ⁴ мелочь; ⁵ промышленная 270 пуд.; ⁶ промышленная 200 пуд.; ⁷ крупныхъ сортовъ 190 пуд.; ⁸ чистаго угля, прослоекъ отъ 6 вер. до 2 арш. ⁹ круп- на I пл. 3 1/2 к.—4 1/2 к., на II пл. 4 к.—5 к. и на V пл. 3 1/2—4 1/4 коп. за 1 пуд. крупнаго угля. въ 1 1/2—2 верш.; ¹⁰ съ прослойками въ 1 1/2—2 верш.

№ №	Предприятие, рудникъ	Название пласта	Уголь падения	Мощность	Производительность саж. ²	Боковые породы		Высота этажа	Высота подъ-этажа	Ширина уступовъ (начиная съ верхн.)	Разстояние между бремс- бергами
						Кровля	Почва				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				верш.	пуды			саж.	саж.	саж.	саж.
19	Рудн. Я. А. Иг- натъева	II Долж.	17-20 ⁰	15	220	Гл. сл.		55	18	15	—
20	Рудн. Чурилина	Власовскій	22 ⁰	24	300	Гл. сл.	Гл. сл.	90	30	121 ¹ / ₂ ; 141 ¹ / ₂	100
21	Рудн. Таганрогск. Т-ва	II Грушевск.	3 ⁰	15—16	200	Гл. сл.	Гл. сл.	неопр.	18	18	
22	Криндачевск. Т-во	Хрустальск.	8-9 ⁰	26	330	Гл. сл.	Песч. сл.	100	23	8,7	
23	"	Садовый	8-9 ⁰	16	—	Слан.	Слан.	—	20	13—15	
24	Н-овъ Парамонова	Власовскій	15 ⁰	24	—	Гл. сл.	Кудр.	110	20	10;10	120
25	Русское О-во Парох. и Торг.	Грушевскій	3-4 ⁰	12	—	Гл. сл.	Песч. сл.	80-165	20	20	135
26	Т-во Петр.-Тацин. Антрац. рудн.	Романихен- скій	18 ⁰	22—28	250	Гл. сл.	Гл. сл.	60	15—25	10—11	—
27	Рудн. Яковенко	Хрустальск.	6-8 ⁰	15—23	—	Песч. сл.	Песч. сл.	неопр.	12	10	—
28	Рудн. „Карлъ“	I Хрусталь- скій	7-10 ⁰	19—20	300	Гл. сл.	Кудр.	80	15	12	100
29	Прищепное Т-во	Пантелѣев.	20	21—22	275	Песч. сл.	Песч.	75	25	10,5; 11,5	—
30	Т-во Трехгорн. Прохоров. М-ры	Өоминскій	8 ⁰	24	360	Гл. сл.	Гл. сл.	30	30	8	
31	О-во Долж. Антр. коп. быв. Вальяно	I Долж.	3-4 ⁰	18	220	Песч. сл.	Песч. сл.	до 200	33	18	—
32	"	"	"	"	"	"	"	"	38	16	—
33	Грушев. Антрац.	II Грушевск.	5-7 ⁰	15	210	Песч. сл.	Гл. сл.	до 300	22	22	11
34	"	I Грушевскій	5-7 ⁰	18	200	Гл. сл.	Гл. сл.	120	22	22	—
35	"	Рыхлый	5-7 ⁰	11—12	180	Гл. сл.	Гл. сл.	—	25	25	—

¹ плата подрядчику: за сорта > 2" — 4—5 коп. за 1 п.; болѣе мелкій уголь выдается за 1 п. крупнаго угля и 2 к.—мелкаго; ⁴ плата подрядчику 3.5 коп. за 1 п. крупнаго угля и 1 п. крупн. сортовъ; ⁷ плата подрядчику 3.5 до 7 к. за 1 пуд крупн. сортовъ и 75 к.—саж.; ⁹ плата артели за 1 п. крупн. сорта 4 к. за 1 п. до 1" — 3.3 к.; за 1 п. штыба 1.3 к.; ¹¹ вѣсто бремсберга проводится діагональный штрекъ; ¹² плата подрядчику 4¹/₄—6 коп. провод. промеж. прод., ремонт. ихъ, доставляетъ и груз. уг. въ ж. д. вагоны. Примѣры 30—

Способъ выемки	Направление выемки	Количество угля ко всей добычѣ			Производит. зарубщика	Производит. отбойщика	Потеря угля		Стоимость на 1 пудъ добычи		Число зарубщиковъ и от- бойщиковъ на 1000 пудовъ добычи
		Изъ подготовит. работъ	Изъ наръзки	Изъ очистныхъ работъ			Въ цѣликахъ	Въ видѣ мелочи	Подготовительн. работъ	Очистн. работъ	
		% %	% %	% %	пуды	пуды	% %	% %	коп.	коп.	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Сплошн. забой по простир.	Отъ шахты	—	—	100	120	625					1 9.9
Сплошн. забой по пр. въ 2 уст.	"	—	—	100	300	900	10—15				2 4.4
Сплошн. забой по простир.	"	—	—	100	180	600					3 7.2
Сплошн. забой по пр. въ 2 уст.	"	13	1	86	330	750					4 4.3
Сплошн. забой по простир.	"	5	2	93	150	675					5 8.1
Сплошн. забой по пр. въ 2 уст.	"	5	—	95	395	582	15		0.25		6 4.2
Сплошн. забой по простир.	"	—	—	100	—	500	5—10		0.25		7 10.3
"	"	7	—	93	120	500					8 8.3
"	"	—	—	100	150	600					9 4.4
"	"	7	1	92	300	900				1.9	10 6.1
Сплошн. забой по пр. въ 2 уст.	"	—	—	100	225	825	3—5				11 10.4
Лавами по возст. поставл. діагон. см. фиг. 113	"	11	1	88	120	480	10	5	0.42	2.95	12 10.2
"	"	4	—	96	110	900	20		0.25		13 11.3
"	"	4	—	96	100	750					14 6.1
Сплошн. забой по простир.	"	—	—	100	210	740					15 9.4
"	"	—	—	100	125	740	10—15				16 10.3
"	"	—	—	100	125	440					17 10.3

безпл.; ² плата подрядчику 3—3.75 коп. за 1 п. крупнаго угля; ³ плата подрядчику 3 коп. 40 к. за вагонъ штыба; ⁵ съ прослойкомъ въ 3—4 верш.; ⁶ плата подрядчику 3¹/₂ к. за 1 п. 25 к. за 1 ваг. въ 40 пуд. остальныхъ сортовъ; ⁸ плата артели 5 р.—5 р. 50 к. за 1 кв. ¹⁰ плата артели за 1 п. крупн. сорта 5 коп. за 1 п. до 1" — 4 к. за 1 п. штыба 1.25 к.; за 1 п. крупнаго угля и 40—45 к. за 1 в. штыба; подрядч. кромѣ очистн. работъ за эту плату 32 сплошная разработка по возстанію. *) измѣняется съ углубленіемъ уклона.

СПЛОШНАЯ СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ КАМЕННО

Т а б л и

№ №	Предприятие, рудникъ	Название пласта	Уголь паде́ния	Мощность	Производительность саж. ²	Боковые породы		Высота этажа	Высота подъ-этажа	Ширина лавы	Расстояние между бремсбер- гами или скатами
						К р о в л я	П о ч в а				
				верш.	пуды			саж.	саж.	саж.	саж.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Берестово-Богодух. Голубовск. Т-ва	Ф	13°	18	240	Гл. сл.	Песч. сл.	120	15	15	120
2	Екат. Горн. О-во	Алмазный	10°	10	190	Песч.	Песч. сл.	180— —200	20—26	16	100— —140
3	Горско-Ивановскій	Марія	35°	23	32	Гл. сл.	Гл. сл.	70	40 и 30	25;35	60
4	„	Алмазный	12-17°	12	180	Гл. сл.	Песч.	150	20	15	120
5	Русскій Горный и	Марія	12-17°	10	150	Гл. сл.	Песч. сл.	100	20	13	120
6	Металлур. Унионъ	Макъев.	3°	16	240	Гл. сл.	Гл. сл.	180	10	10	90
7	„	Владимиръ	16-18°	16	240	Гл. сл.	Гл. сл.	40	—	17;15	10—20
8	Павловскій Д. Ю. М. О.	Рубежный	26°	12	155	Изв.	Песч.	75	25	18	100
9	„	Тонкій	30-50°	12	165	Гл. сл.	Гл. сл.	60	30	20—24	100
10	„	Толстый (Ка- менскій I)	30-50°	24	330	Гл. сл.	Гл. сл.	60	30	18	50
11	„	Романовскій	30-50°	12—14	200	Слан.	Песч.	60	30	20—24	100
12	„	Аршинный	30-50°	14—16	220	Песч.	Кудр.	60	30	20—24	100

1 Работаютъ врубовыми машинами; 2 уголь очень крѣпкій. *) longwall—примѣры № № 17—26.

ца б.

угольныхъ пластовъ и система LONGWALL*).

Способъ выемки	Направленіе выемки	Количество угля ко всей добычѣ			Производительн. забойщика			Потеря угля	Стоимость на 1 п. запаса выемочнаго поля			Количество забойниковъ на 1000 пуд. добычи
		Изъ подготовит. работъ	Изъ нарѣзки	Изъ очистныхъ работъ	Въ нарѣзкѣ	Въ подготовит. работахъ	Въ очистныхъ работахъ		Подготовительн. работъ	Нарѣзки	Выемки	
		‰ ‰	‰ ‰	‰ ‰	пуды	пуды	пуды	‰ ‰	коп.	коп.	коп.	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Сплошн. заб. по простир.	Отъ бремсб. къ срединѣ брем. поля	18	9	73	120	175	240					4.8
"	"	22	2	76		135	165		0.80		1.85	6.4
"	Отъ шахты къ гр. поля	6—7	1	93—92				1 1 1/2—2	1.35		1.5	
Заходки по возст.	Отъ бремсб. къ сер. брем. поля	6	5	89	95	125	280				2.04	4.2
Сплошн. заб. по простир.	Отъ бремсб. къ сер. брем. поля	12	3	85	120	140	255				1.90	4.4
"		7	—	93	—	160	275				2.08	3.8
Спл. заб. по пр. въ 2 уст.		12	2	86		120	170					6.2
Сплошн. заб. по простир.	Отъ ш. къ гран. поля	20		80	105	110	155		1.2		2.6	7.0
"	"	20		80	110	115	165		0.9		2.0	6.6
"	"	23		77	140	165	330		0.6		1.7	3.8
"	"	20		80	65	80	135		1.15		2.6	8.5
"	"	20		80	85	135	145		0.9		2.0	7.3

№ п/п	Предприятие, рудник	Название пласта	Уголь падежа	Мощность	Производительность саж. ²	Боковые породы		Высота этажа	Высота под-этажа	Ширина лавы	Расстояние между бремсбер- гами или скатами
						Кровля	Почва				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			верш.		пуды			саж.	саж.	саж.	саж.
13	Южно-Русское Днепро-Донецкое	Никаноръ	35°	25	250	Гл. сл.	Гл. сл.	90	30	25	50
14	Металлург. О-во	Атаманъ	18-40°	24	360	Гл. сл.	Песч. сл.	88	20—25	20	50
15	"	Алмазный	35°	14	200	Песч. сл.	Песч. сл.	90	20—25	20	40
16	"	Бабаковск. I	10-12°	16—17	240	Гл. сл.	Гл. сл.	неопр.	22	14—16	100— —120
17	Н. Р. О-во, Заводская ш.	Смолянин.	9-17°	26 ¹	320	Гл. сл.	Песч. сл.	90— 180	25—30	10—15	150— —180
18	Центральн.	Смолянин.	12-21°	14	195	Гл. сл.	Гл. сл.		22—30	9	
19	Заводская	Прасковьев.	6-17°	10	150	Песч. сл.	Песч. сл.		30	14	
20	Наклон. № 7	Ливенск. зап.	12-21°	24	360	Гл. сл.	Песч. сл.		27	8	
21	"	Ливен. вост.	12-21°	22	350	Гл. сл.	Песч. сл.	120	17—18	8	115
22	Вѣтка ш. № 8	Консовый	10°	20	300	Песч. сл.	Гл. сл.		22—30	9	
23	ш. № 4	Александр.	15°	34	500	Гл. сл.	Гл. сл.		23	9	
24	Новосмолян. рудн.	Смолянин.	10-15°	12—18	220	Гл. сл.	Гл. сл.		25—30		150
25	Максимовск. рудн. Ю. Р. Д. М. О.	Бабаковский ш. № 5	5-8°	12	180	Гл. сл.	Песч. сл.	120	30—35		100
26	"	Граковский ш. № 16	10	16	240	Гл. сл.	Гл. сл.	70	35	28—30	100
27	Рус. Гор. и М. Унѣнъ ш. Калин.	Средн. Соф.	12-16°	12	180	Гл. сл.	Гл. сл.	22,5	—	4	—

¹ съ прослойкомъ; ² уголь мягкій;

Способъ выемки	Направление выемки	Количество угля ко всей добычѣ			Производительн. забойщика			Потеря угля	Стоимость на 1 п. запаса выемочнаго поля			Количество забойщиковъ на 1000 пуд. добычи
		Изъ подготовит. работъ	Изъ наръзки	Изъ очистныхъ работъ	Въ наръзкѣ	Въ подготовит. работахъ	Въ очистныхъ работахъ		Подготовительн. работъ	Нарѣзки	Выемки	
13	14	% 0/0	% 0/0	% 0/0	пуды	пуды	пуды	% 0/0	коп.	коп.	коп.	25
Сплошн. заб. по простир.	Отъ шахты къ границѣ поля	7		93			180	6	1.5		1.43	5.6
"	"	8		92			360	6	1.5		1.18	2.9
"	"	23		77			150	4	1.64		1.64	
"	"	35		65			240	9	1.37		1.37	
Диагональн. забой	"	—	—	100	—	—	760 ¹			—	1.83	1.3
"	"	—	—	100	—	—	700 ¹			—	1.36	1.4
"	"	—	—	100	—	—	235			—	2.43	4.3
"	"	—	—	100	—	—	220			—	2.04	4.6
"	"	—	—	100	—	—	280			—	2.04	3.6
"	"	—	—	100	—	—	250			—		4.0
"	"	—	—	100	—	—	—			—		—
"	"	—	—	100	—	—	400			—		2.5
"	"	—	—	100	—	—	—			—		—
"	"	—	—	100	—	—	—			—		—
Сплошная по возстанію	"	—	—	100	—	—	120	—	—	—	—	8.3

что видно изъ сравненія между собою примѣровъ № 3, № 7, № 8, № 14, а также и примѣровъ № 12, № 21, № 29, гдѣ при различной мощности пластовъ, производительность забойщика одна и та же;

8) полезное дѣйствіе забойщика при выемкѣ углей при однихъ и тѣхъ же условіяхъ въ $1\frac{1}{2}$ — 2 раза больше, чѣмъ при разработкѣ антрацитовъ (примѣры: №№ 1, 2, 3 и №№ 31, 33, 34, 35, а также №№ 7, 13, 17, 39 и 43);

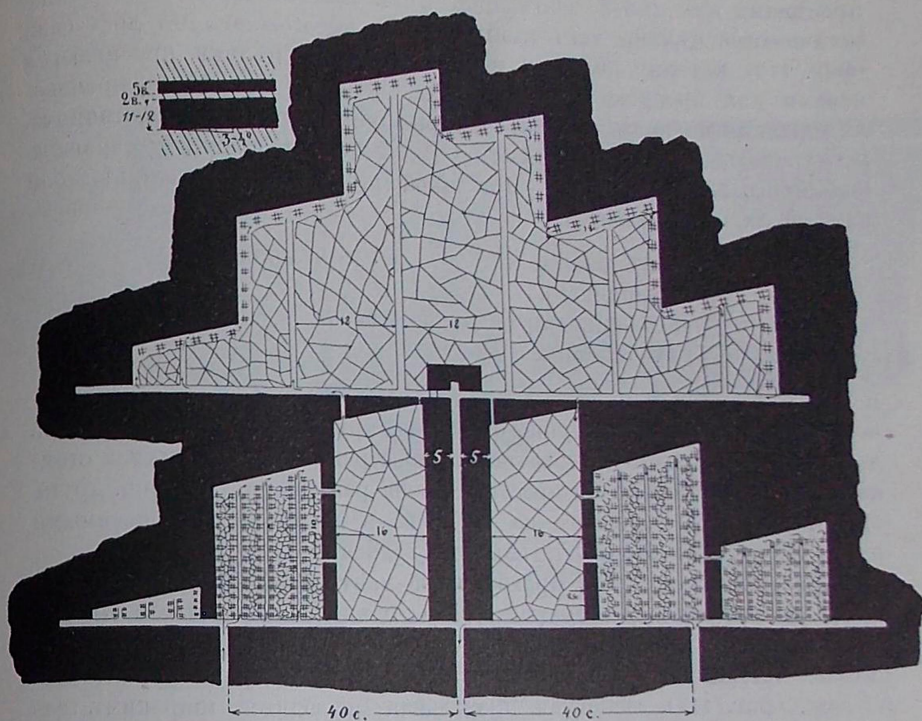
9) для выемки 1000 пуд. антрацита задолжается въ среднемъ забойщиковъ при разработкѣ пластовъ, мощностью до 1 арш.—9,4 чел., а угля—5,4 чел. и мощностью отъ 1 ар. до $1\frac{1}{2}$ арш.—при антрацитахъ—7,7 чел.; такимъ образомъ и изъ сравненія числа забойщиковъ, необходимыхъ для выемки 1000 пуд. угля и антрацита видимъ, что во второмъ случаѣ забойщиковъ надо почти въ два раза больше, чѣмъ въ первомъ;

10) число забойщиковъ, занятыхъ для выемки 1000 пуд. угля при разработкѣ пластовъ одной и той же мощности при этой системѣ въ $1\frac{1}{2}$ —2 раза меньше, чѣмъ при столбовой.

Сплошная система разработки по возстанію.

Сплошная система разработки по возстанію примѣняется довольно рѣдко, такъ какъ направленіе кливажа въ большинствѣ случаевъ не совпадаетъ съ линіей простиранія, а выемка угля при этой системѣ является болѣе опасною, вслѣдствіе необходимости поддержанія въ выработанномъ пространствѣ цѣлаго ряда возстающихъ выработокъ и болѣе затруднительнаго провѣтриванія очистныхъ забоевъ, что при пластахъ, выдѣляющихъ гремучій газъ, можетъ представить значительную опасность. Въ виду этихъ условій сплошная система по возстанію находитъ большее примѣненіе при антрацитовыхъ пластахъ, гдѣ отбойка полезнаго ископаемаго по линіи кливажа пріобрѣтаетъ особое значеніе, въ смыслѣ полученія крупныхъ кусковъ, и только въ исключительныхъ случаяхъ при разработкѣ угольныхъ пластовъ.

Этою системою на рудникѣ О-ва Должанскихъ Антрацитовыхъ копей разрабатывается I-й Должанскій пласть (мощ. 18 вер., уг. пад. 3—4°, кровля и почва—песчан. сл.), при чемъ наклонная высота верхняго этажа принята въ 200 саж., а остальныхъ по 140 саж. (фиг. 113). Верхній этажъ разрабатывается безъ раздѣленія на подъ-этажи слѣдующимъ образомъ. Отъ коренной продольной пласть вынимается отдѣльными лавами, шириною въ 18 саж., сплошные забои которыхъ перемѣщаются по возстанію; каждая лава обслуживается отдѣльнымъ бремсбергомъ, проводимымъ въ выработанномъ пространствѣ, которое ничѣмъ не закладывается.



Фиг. 113. М = 1/2500.

Сплошная система разработки по возстанію (Рудн. О-ва Должанскихъ Антрацитов. копей; пл. 1-й Должанскій).

Въ такую лаву назначается:

зарубщиковъ	16—17 челов.
отбойщиковъ	2 „
тягальщиковъ	3 „

За смѣну зарубщики производятъ врубъ, глубиною въ 0,5 саж. при ширинѣ пая въ $1\frac{1}{4}$ арш., почему производительность зарубщика достигаетъ 110 пуд. За доставленный на поверхность пудъ крупнаго антрацита уплачивается подрядчику 4 коп. и штыбъ — 1,3 к.

Въ нижележащихъ этажахъ производится раздѣленіе послѣдняго на подъ-этажи, для чего отъ бремсберга или уклона черезъ каждыя 38 саж. проводятся въ толщѣ антрацита промежуточные продольныя, изъ которыхъ очистная выемка производится отдѣльными лавами по возстанію, шириною въ 16 саж.; между лавами оставляются цѣлики антрацита, шириною въ 2—2,5 саж., пробиваемые черезъ каждыя 10 с.

просѣлками для цѣлей вентиляціи. Подъ каждой продольной также оставляются цѣлики, такъ назыв. ножки, высотой отъ 0,7 до 4 саж. (фиг. 113), которые являются потерянными; эти цѣлики пробиваются печами для пропуска струи воздуха. Доставка антрацита производится по тягальнымъ ходкамъ, которые образуются въ выработанномъ пространствѣ, въ количествѣ трехъ для каждой лавы, установкою сплошного ряда костровъ. — При такой организаціи доставки, въ забой каждой лавы назначается:

зарубщиковъ	15 человекъ
отбойщиковъ	2 „
тягальщиковъ	3—5 „
грузчиковъ	1 „

и въ этомъ случаѣ уплачивается артели за доставленный на поверхность пудъ антрацита: крупнаго — 5 коп., крупнаго орѣшника — 4 коп. и штыба — 1,25 коп. — Выработанное пространство закрѣпляется стойками, располагаемыми по простиранию на разстояніи 1-го арш. другъ отъ друга, а по паденію — на 1,5 арш. и кострами, пробиваемыми вдоль забоя и по бокамъ тягальныхъ ходковъ.

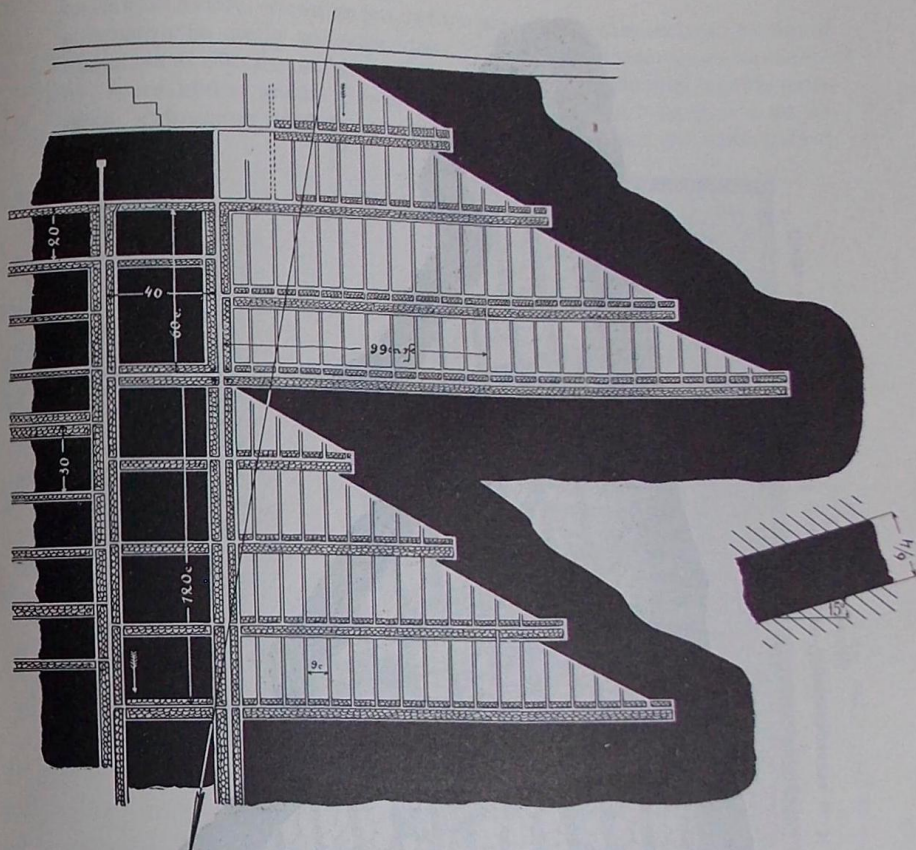
На руд. Трехгорной Прохоровской мануфактуры сплошной системой по возстанію разрабатывается на наклонной шахтѣ № 1-й Го-минскій пластъ (мощ. $\frac{6}{4}$ арш., уг. пад. 8—9°, кровля и почва — глинистые сланцы) этажемъ, наклонная высота котораго принята въ 30 саж. (фиг. 114). Основная продольная проводится широкимъ забоемъ и надъ нею оставляютъ цѣлики антрацита, размѣрами 2 саж. на 5 саж. Каждое крыло этажа вынимается по возстанію тремя лавами, забои которыхъ располагаются по кливажу діагонально, вслѣдствіе чего въ одномъ крылѣ забои ихъ составляютъ съ линіей простирания тупые, а въ другомъ — острые углы. Ширина каждой лавы — 8 саж. и разстояніе между лавами — 3 саж. Въ каждой лавѣ работаютъ: 8 зарубщиковъ, 2 отбойщика и 2 саночника; средняя скорость перемѣщенія забоя лавы въ сутки $\frac{4}{4}$ арш. и средняя производительность зарубщика — 120 пуд. Потеря антрацита въ цѣликахъ достигаетъ 10%, а въ видѣ мелочи — штыба — 5%.

При разработкѣ угольныхъ пластовъ сплошную систему по возстанію мы встрѣчаемъ только на шахтѣ Калиновой Рус. Гор. и Мет. Уніона, гдѣ разрабатывается средній Софіевскій пластъ, мощностью въ $\frac{3}{4}$ арш., залегающій подъ угломъ паденія въ 12—16° среди глинистыхъ сланцевъ. Выемка производится этажемъ, высотой въ 22,5 с. (фиг. 115), забой котораго состоитъ изъ 3-хъ отступающихъ лавъ, шириною каждая въ 3—4 саж.; каждая лава обслуживается самостоятельнымъ тягольнымъ ходкомъ, поддерживаемымъ въ выработанномъ пространствѣ, которое почти сплошь закладывается породой, спускаемой съ кровли и изъ прослойка. Въ каждой лавѣ задолжается

Система разработки Longwall.

Данная система, какъ было указано выше, представляетъ нѣкую разновидность сплошной и отличается отъ нея только тѣмъ, что очистная выемка угля производится съ правильнымъ обрушеніемъ кровли въ выработанномъ пространствѣ; правильное обрушеніе кровли небольшими участками параллельно линіи очистного забоя является необходимымъ условіемъ для безопаснаго и экономически выгоднаго примѣненія этой системы. Вслѣдствіе этого условія, данная система примѣняется при разработкѣ пологопадающихъ тонкихъ пластовъ, имѣющихъ достаточно устойчивую кровлю. Какъ было указано, обрушеніе должно происходить планомѣрно, поэтому въ выработанномъ пространствѣ не оставляются цѣлики угля, которые могутъ задерживать на нѣкоторое время обрушеніе или измѣнить направленіе обрушенія; по той же причинѣ уголь вынимается очень широкими лавами, чтобы имѣть, по возможности, меньше продольныхъ, при проведеніи которыхъ нарушается сплошность кровли, что уменьшаетъ устойчивость ея. При выемкѣ угля широкими лавами, послѣднія располагаются по направленію линіи кливажа, чтобы получить больше кускового угля и облегчить отбойку его. Эта система примѣняется, главнымъ образомъ, на рудникахъ Новороссійскаго О-ва, почему ниже и приводится описаніе разработки пластовъ на этихъ рудникахъ по системѣ longwall.

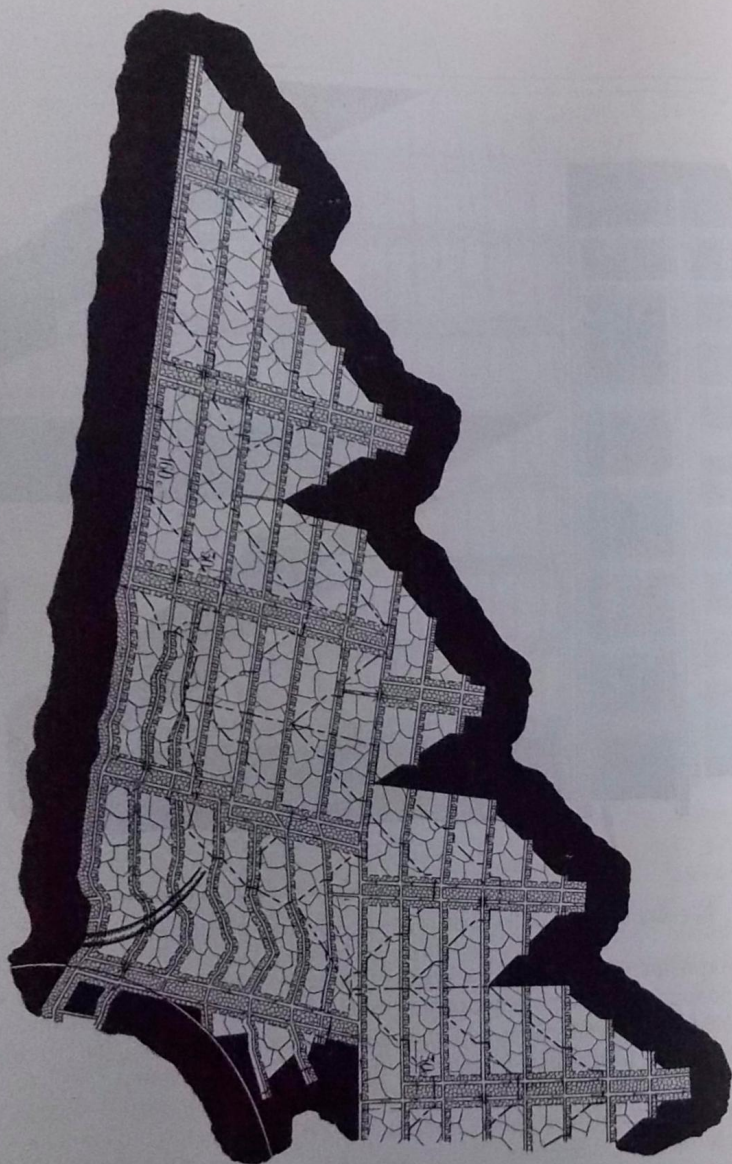
Здѣсь этою системою разрабатываются пласты: на Центральномъ рудникѣ—Смоляниновскій (мощ. 14—26 вер., уг. пад. 9—27°, кровля и почва—глинистые сланцы), Ливенскій (мощ. 20—24 вер., угол. пад.—12—21° кровля—глин. сл., почва—песч. сл.) и Прасковѣевскій (мощ. 10 вер., уг. пад.—9—17°, кровля и почва—песчан. сл.), на Ново-Смоляниновскомъ рудникѣ—Смоляниновскій (мощ. 12—18 вер. уг. пад. 10—15°, кровля и почва—глин. сл.) и на руд. Вѣтка—Коксовый (мощ. 20 вер., уг. пад. 10—20°, кровля—пес. слан., почва—глин. сл.) и Александровскій (мощ. 34 вер. уг. пад. 15°, кровля и почва—глин. сл.). Наклонная высота этажа въ большинствѣ случаевъ принята въ 90—150 саж., а на Ново-Смоляниновской шахтѣ—въ 190 с. и на руд. Вѣтка на пл. Александровскомъ—въ 200 саж. Подготовка этажа производится или помощью уклона, какъ на Центральномъ рудникѣ и рудникѣ Вѣтка (фиг. 116), около котораго оставляютъ значительные цѣлики для поддержанія его или помощью бремсберга, какъ на Ново-Смоляниновской шахтѣ (фиг. 117) и на пл. Прасковѣевскомъ на Центральномъ рудникѣ. Отъ этихъ главныхъ выработокъ проводятся черезъ каждыя 30—35 саж. промежуточные продольныя (фиг. 116—117) широкимъ забоемъ, съ верхнею и нижнею раскоскою, которая плотно закладывается пустою породой, полученною отъ подрывки, о чемъ



Фиг. 116. $M = 1/5000$.

Система разработки longwall (Рудникъ вѣтка Н. Р. О-ва ш. № 8, пл. Коксовый).

подробно говорилось въ вып. 1-мъ этого тома въ главѣ о проведеніи продольныхъ. Отъ верхняго вентиляціоннаго просѣка каждой продольной засѣкается лава, забой которой устанавливается, по возможности, по линіи кливажа, составляя съ линіей простирания уголь въ $40-50^\circ$ (фиг. 118 А—В). Забой продольной ведется на 3—4 саж. впереди забоя лавы и при возведеніи верхней стѣнки изъ пустой породы, въ ней черезъ каждыя 8—10 саж. оставляются незаложенными промежутки для образованія возрастающихъ ходковъ, называемыхъ здѣсь печами, по которымъ спускается уголь изъ лавы въ продольныя. Продольныя поддерживаются въ выработанномъ пространствѣ на длину 120—180 саж., такъ какъ черезъ такое разстояніе въ выработанномъ



Фиг. 117. М = 1/10000.

Проект разработки системой longwall. (Ново-Смоляниновская ш. Н. Р. О-ва, пл. Смоляниновский).

пространствъ проводятся промежуточные бремсберги, вмѣстѣ съ путевыми ходами (фиг. 117), около которыхъ также возводятся стѣнки изъ пустой породы. Продольныя проводятся впереди забоя лавъ на

на такую длину, чтобы забои всех лав располагались бы в одной плоскости по линии кливажа (фиг. 117), что обуславливает наиболее правильное обрушение кровли и наиболее совершенное проветривание всего крыла этажа. Это последнее вынимается 3-мя или 4-мя лавами, имѣющими каждая по возстанію 9—15 саж., въ зависимости



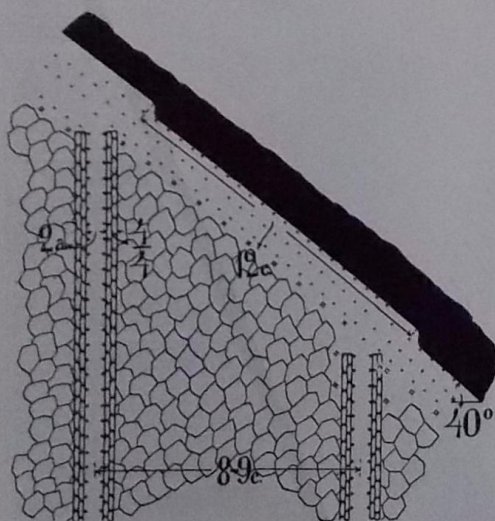
Фиг. 118 В. М = 1/100.

Фиг. 118 А. М = 1/1000.

Система разработки longwall. (Рудн. Вѣнн, Н. Р. О-ва, ш. № 8, пл. Коксовый).

отъ угла паденія пласта. Каждая лава обслуживается 3—4 тягальными возстающими ходками, проводимыми въ выработанномъ пространствѣ съ подрывкою кровли черезъ каждыя 8—10 саж.; изъ пустой породы, полученной отъ подрывки, по бокамъ ихъ выводятся

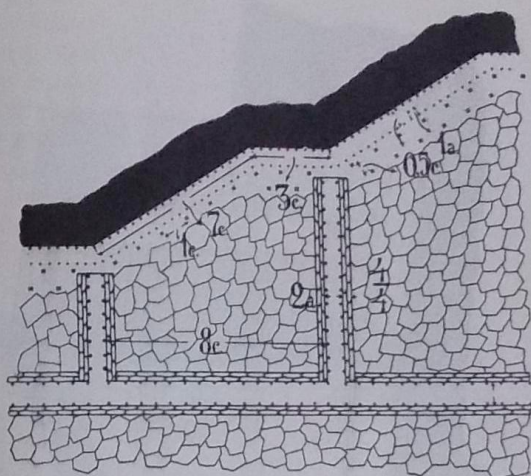
стѣнки и ходки образуются постепенно, по мѣрѣ перемѣщенія забоя лавы; какъ только такой ходокъ дойдетъ до вышележащей продольной, онъ погашается, для чего изъ него выбивается крѣпъ и онъ заваливается. При устройствѣ такого ходка, на пересѣченіи его съ продольной устанавливаются костры и устье его закрывается двумя вентиляціонными дверьми (фиг. 118—А). Забои лавъ перемѣщаются такимъ образомъ, что впереди идутъ нижележащіе, что представляетъ значительныя преимущества, указанные при описаніи сплошной системы. Забой каждой лавы стараются держать прямымъ, что удается довольно рѣдко, въ болѣе или менѣе случаевъ забой лавы вынимается отступающими уступами (фиг. 119—120), получающимися вслѣдствіе



Фиг. 119. $M = 1/500$.

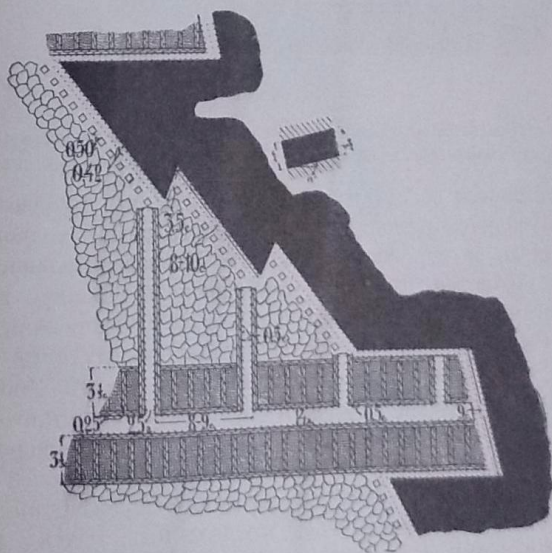
Очистной забой при системѣ longwall.
(Центр. рудн. Н. Р. О-ва, пл. Смоляниновскій).

неодинаковой работы задолженныхъ въ лавѣ рабочихъ; каждый такой уступъ обслуживается отдѣльнымъ тягальнымъ ходкомъ (печью), черезъ которую производится спускъ добытаго угля въ санкахъ въ ближайшую продольную. Забои лавъ, какъ было указано, располагаются по линіи кливажа, особенно при твердомъ углѣ и тогда въ одномъ крылѣ этажа такой забой принимаетъ видъ, представ. на фиг. 121. Въ лавѣ обычно задолжается 2—3 забойщика, изъ которыхъ каждому назначается „пай“, шириною до 5 саж. и на каждого забойщика—отъ 2 до 3 саночниковъ, въ зависимости отъ мощности пласта и угла паденія его; очистная выемка угля сосредоточена, главнымъ образомъ, въ одну смѣну и забой лавы, въ зависимости отъ крѣпости



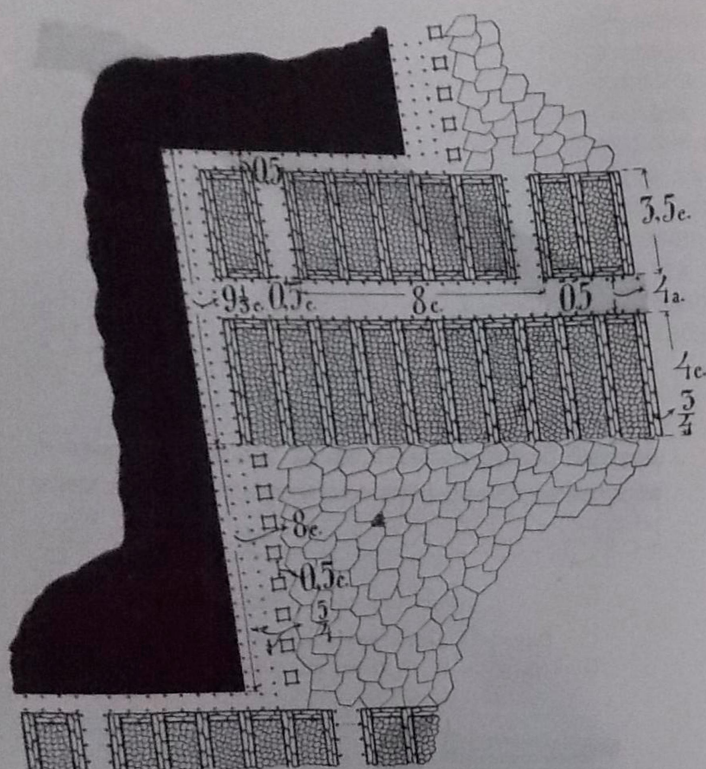
Фиг. 120. $M = 1/500$.

Очистной забой при системѣ longwall.
(Центр. рудн. Н. Р. О-ва, пл. Смоляниновскій).



Фиг. 121. $M = 1/1000$.

Очистной забой и продольная при системѣ разработки longwall.
(Центр. руд. Н.-Р. О-ва; ш. № 7. Пл. Ливенскій западъ).

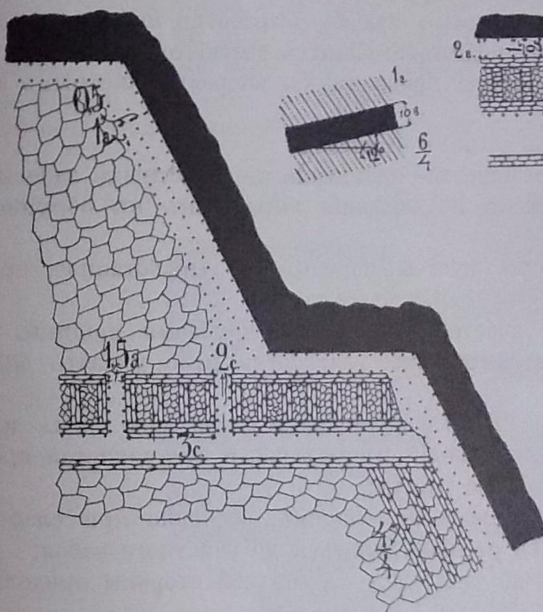


Фиг. 122. М = 1/500.

Очистной забой и продольная при системѣ разработки longwall.
(Центральный руд. Н.-Р. О-ва; ш. № 7. Пл. Ливенскій—Востокъ).

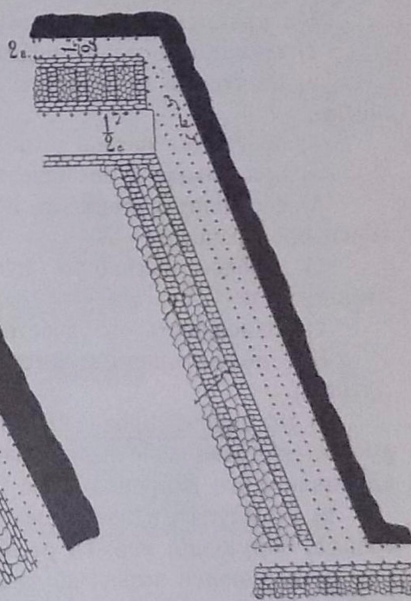
угля, перемѣщается за сутки на $\frac{1}{3}$ — $\frac{3}{4}$ саж.; въ другую-же смѣну обычно производится ремонтъ, подрывка тягальныхъ ходковъ (печей), выкладка стѣнъ и переноска костровъ. Производительность одного забойщика колеблется въ очень широкихъ предѣлахъ, въ зависимости отъ крѣпости угля и мощности пласта и въ среднемъ достигаетъ: на пл. Смоляниновскомъ на Центральномъ рудникѣ—700 пуд., на томъ-же пластвѣ на Ново-Смоляниновской шахтѣ—400 пуд., на Прасковѣевскомъ пл. (скорость перемѣщенія забоя въ сутки— $\frac{3}{4}$ саж.)—235 пуд., на Ливенскомъ пл. (пай забойщика—2 саж., скорость перемѣщ.— $\frac{1}{3}$ с.)—250 пуд., на Коксовомъ пл. (пай забойщ.—3 саж., скорость перемѣщ.—0,25 с.)—250 пуд.—Скорость перемѣщенія очистного забоя лавъ такая-же, какъ и забоя продольныхъ, почему разстояніе между этими забоями въ теченіе всей выемки остается однимъ и тѣмъ-же. Какъ было указано выше, забои продольныхъ ведутся на 3—4 саж. впереди лавъ, что создаетъ нѣкоторыя неудобства при провѣтриваніи, почему на нѣкоторыхъ пластахъ, какъ на примѣръ на во-

стокъ на Ливенскомъ (фиг. 122) или на Прасковьевскомъ (фиг. 123—124), забой продольныхъ располагается въ одной плоскости съ забоемъ лавы. Надо замѣтить, что при разработкѣ Прасковьевскаго пласта, очень тонкаго (мощ. 10 вер.), въ выработанномъ пространствѣ не проводятся возстающіе тягальныя ходки, такъ какъ проведеніе ихъ обошлось-бы очень дорого, а въ верхней стѣнкѣ надъ продольной оставляютъ промежутки черезъ 3—4 саж., надъ которыми производится подрывка кровли для образованія тягальнаго ходка, получающаго въ этомъ случаѣ назв. „дучки“; чтобы облегчить и удешевить, проведеніе этихъ „дучекъ“ ширина стѣнки дѣлается, по возможности меньше и въ послѣднее время эта ширина—всего 1 саж.



Фиг. 123. M = 1/500.

Очистной забой и продольная при системѣ Longwall. (Центр. рудн. Н. Р. О-ва, пласть Прасковьевскій).



Фиг. 124. M = 1/500.

Очистной забой и продольная при сист. Longwall. (Центр. рудн. Н. Р. О-ва, пласть Прасковьевскій).

Выработанное пространство закрѣпляется стойками, пробиваемыми на обанолахъ, а на пл. Прасковьевскомъ на подланкахъ, на разстояніи 1-го арш. другъ отъ друга и $1\frac{1}{2}$ арш. рядъ отъ ряда и кромѣ того, параллельно забою лавы возводятся костры на разстояніи 2—3 арш. другъ отъ друга и $1\frac{1}{2}$ арш. между рядами. Чтобы въ выработанномъ пространствѣ происходило правильное обрушеніе кровли, какъ стойки, такъ и костры выбиваются и переносятся на новое

мѣсто, при чемъ потеря стоекъ въ этомъ случаѣ достигаетъ 20—50%, а костровъ—20—25%. Для возведенія костровъ назначается 2 рабочихъ, которые за смѣну успѣваютъ установить 18—20 костровъ. Для удобства разборки костра, стойки послѣдняго укладываются не на почву, а на куски пустой породы, которые при переносѣ костровъ выбиваются кайлой и костеръ быстро и легко разбирается. Въ выработанномъ пространствѣ происходитъ равномерная осадка и обрушеніе кровли и въ это-же пространство помѣщается пустая порода какъ изъ прослойковъ, такъ и отбиваемая съ кровли; иногда изъ пустой породы возводятся параллельно забою лавы правильныя стѣнки черезъ опредѣленные промежутки, какъ напримѣръ, на Прасковѣевскомъ пластвѣ на Центральномъ рудникѣ (фиг. 124).

Къ преимуществамъ даннаго способа разработки можно отнести:

- 1) наибольшую длину подготовительныхъ выработокъ;
- 2) отсутствіе выработокъ, проводимыхъ впереди очистныхъ забоевъ;
- 3) отсутствіе потери угля въ цѣликахъ;
- 4) правильное и совершенное провѣтриваніе очистныхъ забоевъ;
- 5) небольшую стоимость поддержанія выработокъ въ обрушенномъ пространствѣ;
- 6) удобное помѣщеніе пустой породы въ выработанное пространство и

7) возможность съ удобствомъ примѣнять врубовыя машины.

Изъ недостатковъ этой системы разработки надо указать слѣдующіе:

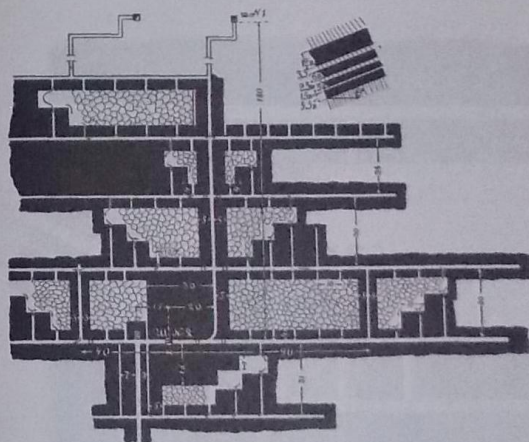
- 1) въ случаѣ продолжительной остановки какой либо лавы, нарушается правильное расположеніе всего забоя и затрудняется провѣтриваніе его и производство работы;
- 2) въ случаѣ недосмотра за крѣпленіемъ, особенно при слабой кровлѣ, обрушеніе можетъ распространиться до очистного забоя;
- 3) неудобное возведеніе закладки съ верхней стороны продольныхъ;
- 4) дорогую доставку угля въ санкахъ и
- 5) происходящія обрушенія кровли и ея осадка въ очистномъ пространствѣ производятъ значительную поломку крѣпи въ продольныхъ, вслѣдствіе чего увеличивается общая стоимость крѣпленія.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ.

Комбинированные системы разработки.

Данные системы разработки применяются при залегании пластов в породах средней устойчивости или когда последние имеют переходные углы падения, в $35-45^\circ$. Каждая комбинированная система имеет свои характерные признаки, указанные ниже при описании отдельных примеров.

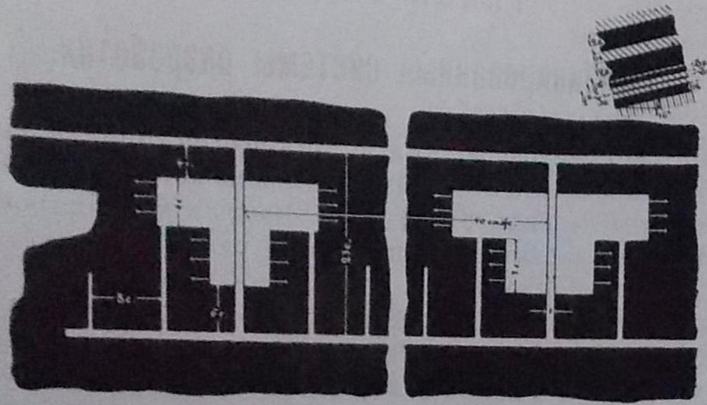
На антрацитовых рудниках Н. Г. Байдака и А. А. Беклемишева, Т-ва Косичь и Комаровский, О-ва Боково-Хрустальских антрацитовых копей и других, Боковский пласт (мощ. с просл. — 36—38 вер., уг. пад. — $16-19^\circ$, кровля слабый глинистый сланец и почва — плотный глинистый сланец — кудрявчик) разрабатывается комбинированной системой — сплошной и длинными столбами по простиранию. Высота этажа принята в 180 саж. на первом (фиг. 125) и 120 саж.



Фиг. 125. $M = 1/6000$.

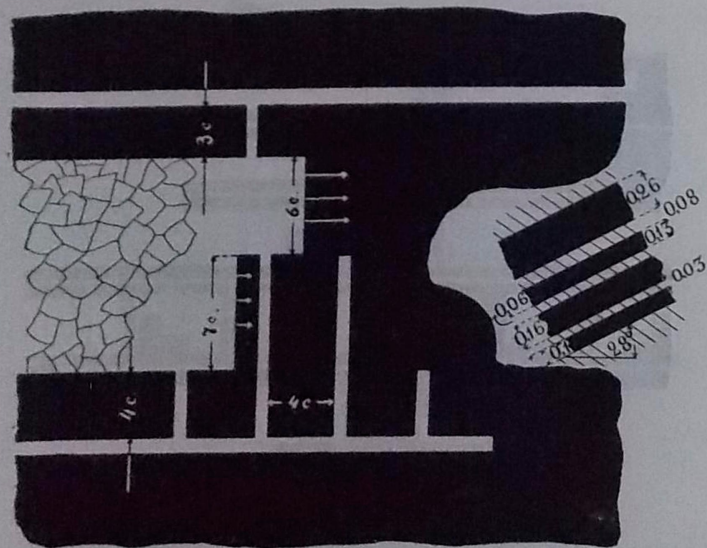
Комбинированная система разработки — сплошная и столбовая.
(Руд. Н. Г. Байдака и А. А. Беклемишева, пл. Боковский).

на остальных рудниках; подготовка его производится или помощью бремсберга или уклона, около которых остаются отходы антрацита по 5 саж. От этих выработок через каждые 23—30 саж. на руд. Н. Г. Байдака и А. А. Беклемишева (фиг. 125) и 23 саж. — на остальных (фиг. 126—127) проводятся в толще антрацита узким забоем промежуточные продольные и нарезанные таким способом длинные столбы вынимаются односторонним (фиг. 125) или двухсто-



Фиг. 126. $M = 1/2000$.

Комбинированная система. (Руд. Т-ва Косичъ и
Комаровскій. Пл. Боковскій).



Фиг. 127. $M = 1/1000$.

Выемка лавы. (Анненскій руд. Ак. О-ва Боково-Хрустальскихъ
антрацитовыхъ копей. Пл. Боковскій).

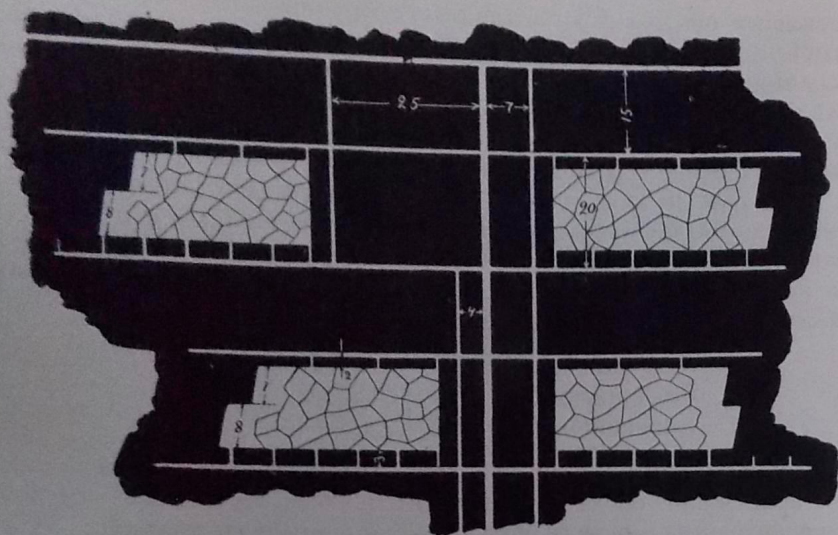
ровнимъ (фиг. 126—127) отступающимъ сплошнымъ забоемъ по прости-
ранію. При односторонней работѣ выемка столба начинается или отъ
главнаго или отъ промежуточнаго бремсберга (фиг. 125, нижній столбъ
верхняго этажа) лавою, состоящею изъ двухъ (фиг. 125, верхніе столбы
и фиг. 126—127) или трехъ уступовъ (фиг. 125, нижніе столбы), въ

зависимости отъ размѣровъ длинныхъ столбовъ; верхніе уступы лавы имѣютъ ширину въ 6 саж., а нижніе — въ 7 саж. при разстояніи между ними въ 6—10 саж.; при двусторонней выемкѣ длиннаго столба, послѣдній разрѣзается черезъ каждыя 40 саж. сквозными печами (фиг. 126), отъ которыхъ и начинается очистная выемка въ обѣ стороны. Для спуска антрацита въ продольную проводятся черезъ каждыя 4—8 саж. печи въ толщѣ пласта до верхняго уступа лавы. При выемкѣ столба для поддержанія продольной оставляются цѣлики, размѣрами: подъ продольной въ 3 саж. и надъ нею — въ 4 саж.; эти цѣлики не вынимаются и являются потерянными. При выемкѣ антрацита въ каждомъ уступѣ задолжается:

зарубщиковъ	4 человѣка
отбойщиковъ	1—2 „
саночниковъ	3—4 „ ;

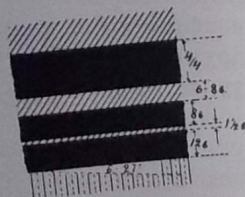
„пай“ зарубщика — $18\frac{1}{4}$ арш. при скорости перемѣщенія забоя за смѣну въ $6\frac{1}{4}$ арш. и при средней производительности зарубщика — въ 300 п. Потеря антрацита въ видѣ мелочи — 5% и въ видѣ цѣликовъ — 2,5%. Выработанное пространство закрѣпляется только однѣми стойками, подбиваемыми подъ обанолы на разстояніи $4\frac{1}{4}$ — $5\frac{1}{4}$ арш. другъ отъ друга и $6\frac{1}{4}$ арш. между рядами. Выемка антрацита въ каждомъ уступѣ лавы сдается артели по 7.50—9 руб. за квад. саж.

На руд. В. О. Чеча тотъ-же Боковскій пласть (мощ. $10\frac{1}{4}$ — $11\frac{1}{4}$ ар., уг. пад. 6—21°) разрабатывается комбинированною системою: сплошною и длинными столбами по простиранію, представляющею нѣкоторое видоизмѣненіе способа, получившаго на рудникахъ Донецкаго бассейна названіе системы парныхъ штрековъ (*tailles chassantes*). Разработка ведется слѣдующимъ образомъ (фиг. 128): отъ уклона, имѣющаго длину въ 150 саж., проводятся въ толщѣ антрацита узкимъ забоемъ промежуточные продольные: нечетные — черезъ каждыя 15 саж. и четные — черезъ 20 саж.; проведеніемъ этихъ продольныхъ каждое крыло этажа, имѣющее по простиранію 200 саж., нарѣзается на длинные столбы, изъ которыхъ сначала вынимаются четные столбы сплошнымъ забоемъ по простиранію въ направленіи отъ уклона къ границамъ шахтнаго поля и когда очистныя работы дойдутъ до границъ поля, то въ обратномъ направленіи къ уклону вынимаются тѣмъ-же способомъ нечетные столбы. Каждый столбъ вынимается лавою, состоящею изъ двухъ уступовъ, изъ которыхъ нижній, шириною въ 8 саж., ведется впереди верхняго, имѣющаго ширину въ 7 саж.; при выемкѣ лавы для поддержанія продольной остаются цѣлики антрацита: съ нижней стороны, шириною въ 2 саж. и съ верхней — въ 3 саж. Забои уступовъ располагаются нѣсколько діагонально, по направленію кливажа и въ выработанномъ пространствѣ образуются возрастающіе тягальные ходки для спуска антрацита изъ верхнихъ



Фиг. 128. М = 1/2500.

Комбинированная система разработки—сплошная
съ длинными столбами по простиранию. (Рудник
В. Ё. Чеча, пл. Боковскій).



уступовъ. Выработанное пространство закладывается только отчасти
пустою породою изъ прослойковъ и въ немъ происходитъ обрушеніе
кровли; кровля очистного пространства закрѣпляется одними стой-
ками, подбиваемыми на обаполахъ на разстояніи $\frac{6}{4}$ арш. другъ отъ
друга. Въ нижнемъ уступѣ лавы въ двѣ смѣны задолжается:

зарубщиковъ	4—5 челов.
отбойщиковъ	2 „
саночниковъ	4—5 „ ;

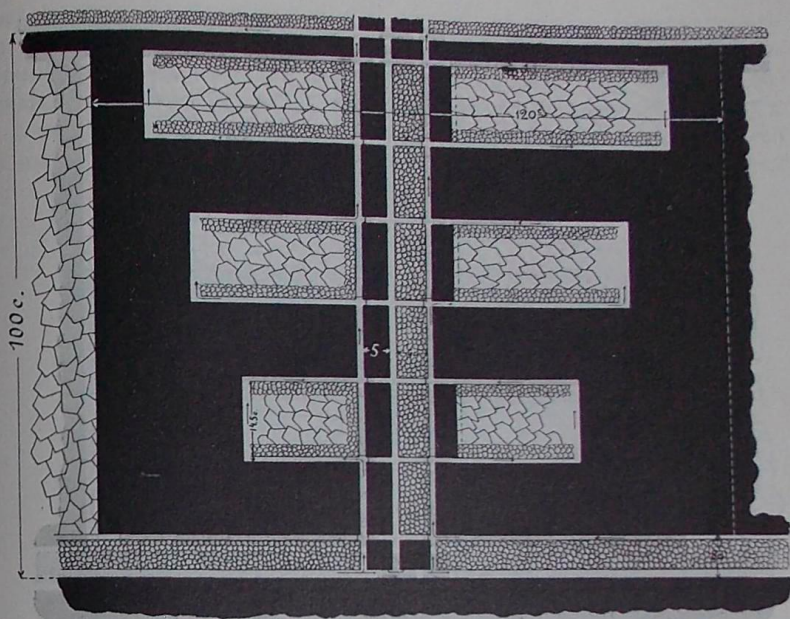
„пай“ зарубщика— $\frac{16}{4}$ — $\frac{20}{4}$ арш., при скорости перемѣщенія забоя въ
 $\frac{6}{4}$ арш. Очистная выемка ведется артелью при платѣ отъ 7.50 до
8.50 руб. за выемку 1 кв. саж. пласта—съ доставкою на поверхность.

На Покрово-Боковскомъ руд. Ф. М. Кочергина и Н. И. Земля-
ного Боковскій пласть (мощ. съ прослойками $\frac{11}{4}$ арш., уг. пад. 3—5°,
кровля-песчаникъ, почва—кудрявчикъ), разрабатывается комбиниро-
ванной системою: сплошною и длинными столбами по возстанію слѣ-
дующимъ образомъ: этажъ высотой въ 65 саж. раздѣляется промежу-
точной продольною на два подъ-этажа, разрабатываемые одновременно

дачи антрацита въ другую смѣну назначается 2 отбойщика и 4 катальщика, на обязанности которыхъ лежить также уборка породы и штыба въ выработанное пространство; при очистной выемкѣ получается 65—70% крупныхъ сортовъ антрацита и за выемку 1 кв. саж. пласта съ доставкой антрацита до ствола шахты уплачивается артели по 11 руб.

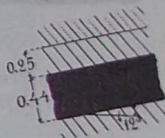
На многихъ угольныхъ рудникахъ, какъ то на Рутченковскомъ и Чулковскомъ Ак. О-ва Брянскаго завода, О-ва Прохоровскихъ кам.-уг. копей, Франко-Русскаго О-ва и другихъ примѣняется комбинированная система разработки: сплошная и длинными столбами по простиранию, получившая названіе—системы парныхъ штрековъ или *tailles chassantes*; на всѣхъ этихъ рудникахъ она производится однимъ и тѣмъ же способомъ, почему ниже болѣе подробно приводится описаніе разработки Смоляниновскаго пласта на Чулковскомъ рудникѣ.

На этомъ рудникѣ Смоляниновскій пластъ (мощ. 21 вер., уг. пад. 9—12°, кровля—слабый глинистый сланецъ съ углемъ, такъ назыв. „дурница“, среднюю мощн. въ 0,25 с., а затѣмъ устойчивый песчан. сл., почва—плотный глинистый сланецъ) разрабатывается этажами, высотой въ 100 саж. (фиг. 130—131), который раздѣляется бремсбергами, проводимыми въ толщѣ пласта черезъ каждыя 100—120 саж., на бремсберговья поля. Бремсбергъ проводится широкимъ забоемъ въ 8 саж., съ общою раскоскою и для путевого хода; со стороны хода и бремсберга оставлены цѣлики угля по 5 саж., которые вынимаются сверху внизъ, при погашеніи даннаго бремсберга. Коренная продольная проводится также широкимъ забоемъ въ 8 саж. и пустая порода отъ подрывки помѣщается въ верхнюю раскоску. Отъ бремсберга въ обѣ стороны на длину оставленныхъ около бремсберга и хода цѣликовъ черезъ каждыя 11—16 саж. проводятся узкимъ забоемъ промежуточные продольныя; пройдя же эти цѣлики, каждыя двѣ продольныя сбиваются печью, отъ которой и начинается выемка сплошнымъ забоемъ (лавою) полосы угля между двумя продольными; эти послѣднія проводятся позади очистнаго забоя въ выработанномъ пространствѣ и порода, получающаяся отъ подрывки продольныхъ, помѣщается въ выработанное пространство, при чемъ около верхней продольной снизу и нижней продольной сверху возводятся изъ большихъ кусковъ породы стѣнки (фиг. 130); для устраненія просачиванія воздуха изъ нижней продольной черезъ стѣнку и обрушенное пространство, стѣнки возводятся на глинтъ самымъ тщательнымъ образомъ; въ это же выработанное пространство помѣщается и пустая порода, отбиваемая и спускаемая съ кровли; подобный порядокъ выемки полосы угля можно считать за одновременное проведеніе двухъ продольныхъ широкимъ забоемъ, почему подобная разработка и получила названіе способа „парныхъ штрековъ“. При выемкѣ угля та-

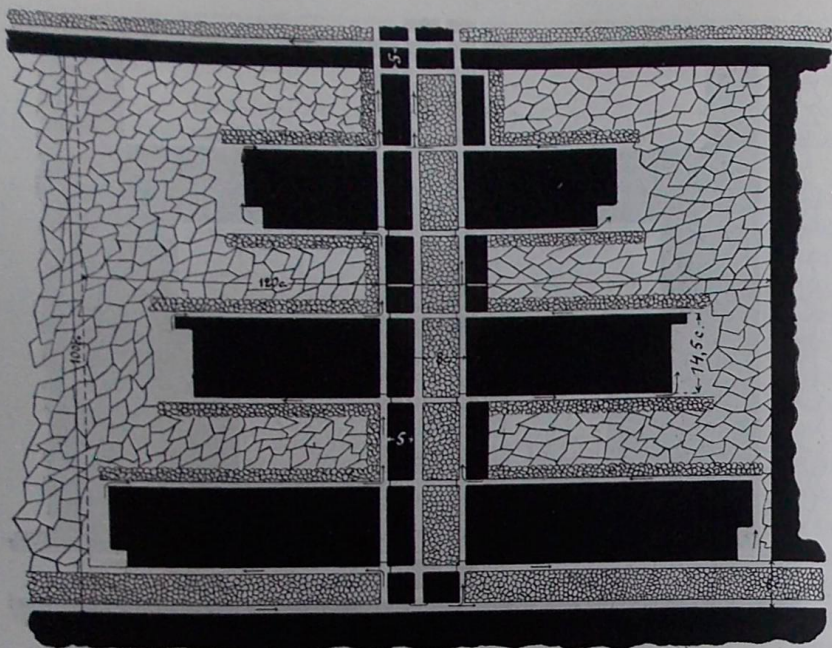


Фиг. 130. $M = 1/2500$.

Комбинированная система разработки—сплошная съ длинными столбами по простиранию (Чулковский рудн. Акц. О-ва Брянскаго завода, пл. Смоляниновский).



кими полосами от бремсберга въ каждую сторону на длину 50—60 саж., между ними будутъ оставаться столбы угля (фиг. 130) такихъ же размѣровъ; эти послѣдніе вынимаются въ обратномъ направленіи, отъ границъ поля къ бремсбергу (фиг. 131); но такъ какъ эти столбы находятся въ обрушенномъ пространствѣ, гдѣ кровля очень неустойчива, то вырывать ихъ сплошнымъ забоемъ является опаснымъ, а приходится прибѣгать къ способу заходокъ по возстанію. Какъ при выемкѣ полосъ, такъ и столбовъ, верхніе подѣтажи перемѣщаются впереди нижнихъ; при этомъ верхніе участки бремсберга и путевого хода, соответствующіе выработаннымъ подѣтажамъ, становятся ненужными, что даетъ возможность выбрать отчасти оставленные около нихъ предохранительные цѣлики угля; но такъ какъ бремсбергъ долженъ еще служить въ качествѣ вентиляціонной сѣтки для выхода воздушныхъ струй, омывающихъ нижніе подѣтажи, находящіеся въ разработкѣ, то его приходится поддерживать въ выработанномъ пространствѣ, для чего его перекрѣпляютъ, придавая ему меньшіе поперечные размѣры.



Фиг. 131. М = 1/2500.

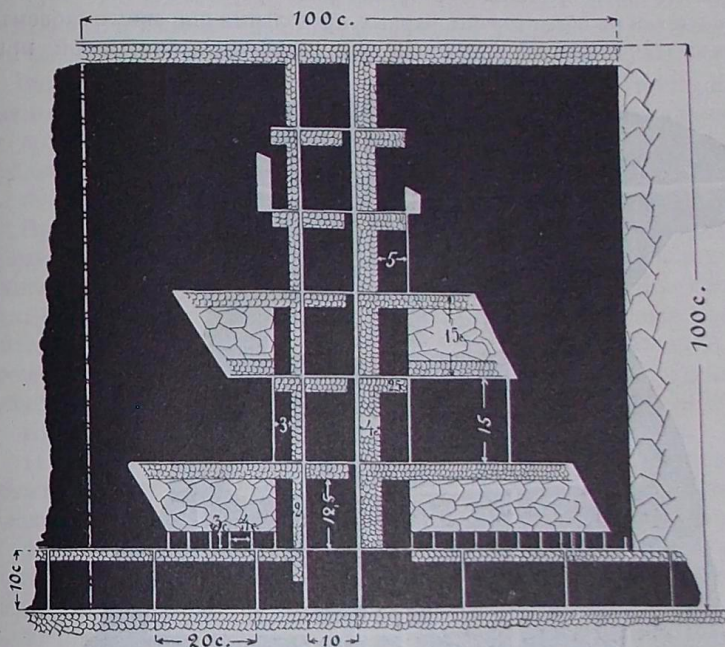
Комбинированная система разработки—сплошная съ длинными столбами по простиранію (Чулковскій рудн. Акц. О-ва Брянскаго завода, пл. Смоляниновскій).

Крѣпленіе очистнаго забоя при работѣ сплошнымъ забоемъ (лавою), ширина котораго бываетъ 13—15 саж., производится стойками, подбиваемыми подъ обапола, на разстояніи 1-го арш. другъ отъ друга. По мѣрѣ перемѣщенія очистнаго забоя, съ цѣлю обрушенія кровли, черезъ каждыя 5 саж., производится выбивка стоекъ, которыхъ уда-ется вынуть до 50%.

Очистныя работы сдаются артели рабочихъ съ платою 50—70 к. за вагонъ угля въ 40 пуд.; нормальный составъ артели: 2 забойщика, 2 саночника и 1 откатчикъ. Очистная выемка производится слѣдующимъ образомъ: въ каждую смѣну артель вырабатываетъ только половину лавы, для чего дѣлается верхній врубъ, глубиною въ $\frac{3}{4}$ — $\frac{6}{4}$ арш. и пробуривается около почвы забоя три шпура, глубиною въ $\frac{1}{4}$ арш.; врубъ производится по „дурницѣ“ (глинистый и углистый сланцы съ грязнымъ углемъ), которая забрасывается забойщиками за особые щиты, устанавливаемые около стоекъ, въ разстояніи $1\frac{1}{2}$ —2 арш. отъ забоя; производительность забойщика достигаетъ въ среднемъ 360 п.

На Рутченковскомъ руд. Ак. О-ва Брянскаго завода на нѣкото-рыхъ шахтахъ примѣняется вышеописанный способъ разработки почти

безъ всякихъ измѣненій (фиг. 132), только забои лавъ располагаются по кливажу, подъ угломъ въ 60° къ линіи простиранія. При очистной выемкѣ въ лавѣ, шириною въ 15 саж., обычно задолжается: 3 забойщика, 3 саночника и для доставки угля къ ближайшему бремсбергу — 2 откатчика; при такомъ числѣ рабочихъ, забой лавы перемѣщается за смѣну на $\frac{3}{4}$ арш. Крѣпленіе очистного пространства производится



Фиг. 132. М = 1/2500.

Комбинированная система разработки—сплошная съ длинными столбами по простиранію. (Рутченковскій рудн. Акц. О-ва Брянскаго завода).

„комплектами“ стоекъ, параллельными забою, на разстояніи $\frac{6}{4}$ арш. другъ отъ друга; черезъ каждые 7 дней, подъ праздники, вдоль забоя пробиваются два усиленныхъ „комплекта“ и выбиваютъ старыя стойки, чтобы искусственно вызвать осадку или обрушеніе кровли въ очистномъ пространствѣ; потеря стоекъ при этомъ достигаетъ 40—50%.

На руд. Франко-Русскаго О-ва этимъ способомъ разрабатываются пласты: Берестовскій (мощ. $\frac{6}{4}$ арш., уг. пад. 3—6°, кровля и почва —глинист. сланцы) и Марьевскій (мощ. $\frac{3}{4}$ арш. уг. пад. 3—6°, кровля —плотный глинистый слан., почва —слабый глинист. слан.) этажами, высотой въ 125 с. Подготовка этажа происходитъ вышеописаннымъ спо-

мается такой ширины съ тѣмъ расчетомъ, чтобы выработанное пространство было тщательно заложено пустою породою, полученною отъ подрывки продольныхъ, что обусловливаетъ большую безопасность работы при обратной выемкѣ столбовъ, имѣющихъ въ высоту 17—19 с. и уменьшаетъ расходы на ремонтъ продольныхъ. При проведеніи парныхъ продольныхъ, онѣ сбиваются между собою разрывными печами черезъ каждыя 20 саж. для пропуска струи воздуха изъ одного забоя въ другой, что значительно понижаетъ сопротивленіе движенію этой послѣдней. Нарѣзанные парными продольными длинныя столбы вынимаются по простиранию сплошнымъ забоемъ (лавою).

Очистное пространство закрѣпляется „комплектами“ стоекъ, пробиваемыхъ подъ обапола на разстояніи 1-го арш. между рядами и 2-хъ арш. между стойками и кромѣ того кострами, располагаемыми посрединѣ высоты лавы въ 2 горизонтальные ряда на разстояніи 1,5 саж. по простиранию и 0,33—0,42 с. — по паденію.

При проведеніи парныхъ продольныхъ въ Берестовскомъ пласту забоемъ въ 5 саж. задолжается артель изъ 2-хъ забойщиковъ и 2 санинниковъ, которые въ то же время и откатываютъ вагончики до бремсберга; при перемѣщеніи забоя за смѣну на 0,33 саж., средняя производительность забойщика достигаетъ 275 пуд.; за доставленный къ бремсбергу вагончикъ угля въ 30 пуд. артель въ среднемъ получаетъ 55 копѣекъ.

Къ преимуществамъ данного способа необходимо отнести:

- 1) безопасную выемку полосъ угля отъ бремсберга широкимъ забоемъ (лавою) даже при слабой кровлѣ, такъ какъ между этими полосами находятся невынутые столбы угля значительныхъ размѣровъ;
- 2) отсутствіе впереди очистного забоя выработокъ съ глухимъ забоемъ, что упрощаетъ провѣтриваніе каждаго крыла и облегчаетъ надзоръ за работами;
- 3) небольшое время подготовки каждаго бремсберговаго поля, такъ какъ очистныя работы начинаются вслѣдъ за проведеніемъ бремсберга съ путевымъ ходкомъ;
- 4) небольшую потерю угля въ оставленныхъ цѣликахъ, достигающую 6—7% общаго запаса и
- 5) небольшую стоимость подготовительныхъ работъ, такъ какъ всѣ промежуточные продольныя проводятся въ выработанномъ пространствѣ, вблизи очистныхъ забоевъ.

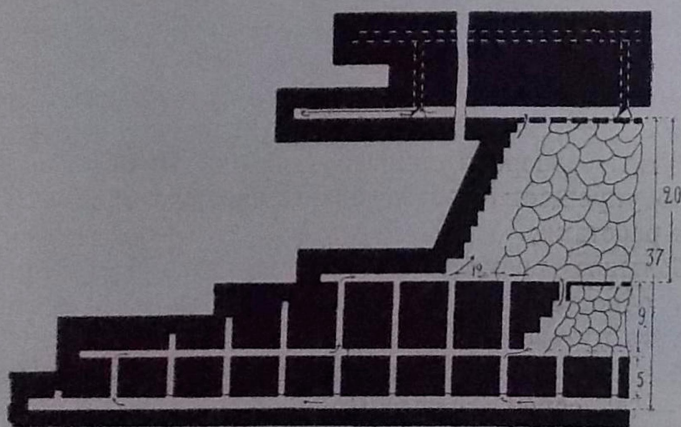
Недостатками этого способа являются:

- 1) значительное сопротивленіе движенію струи воздуха при выемкѣ полосъ (лавъ), когда одна и та же струя въ каждомъ крылѣ должна для провѣтриванія забоя лавы пройти двойной путь: сначала по нижней продольной, а затѣмъ — по верхней и потерю воздуха изъ нижней продольной черезъ стѣнки и выработанное пространство, особенно при выемкѣ столбовъ;

2) выемка столбовъ, окруженныхъ со всѣхъ сторонъ обрушенною породою, такъ какъ работа эта является болѣе опасною и

3) значительный ремонтъ продольныхъ при обратной выемкѣ столбовъ, такъ какъ обрушенія, происходящія въ выработанномъ пространствѣ, производятъ значительное давленіе на крѣпленіе и поломку послѣдняго.

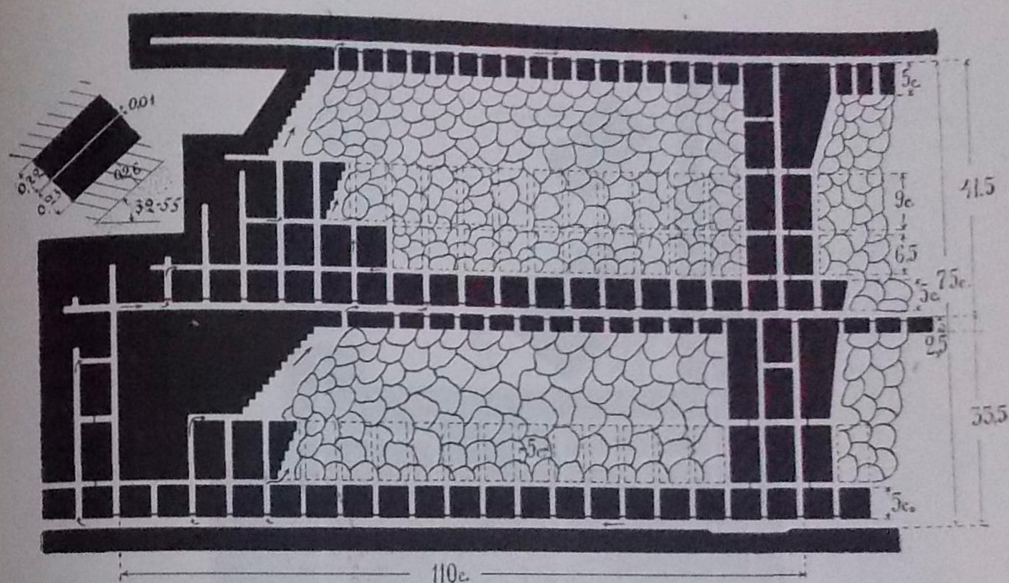
На рудникахъ Щербиновскомъ, Нелѣповскомъ и Сѣверномъ Никитовскомъ при разработкѣ наклонныхъ и крутопадающихъ пластовъ примѣняется комбинированная система выемки: потолокуступная и столбовая. На всѣхъ пластахъ впереди очистныхъ уступовъ въ толщѣ угля проводятся подготовительныя выработки для раздѣленія этажа на подъ-этажи и длинные столбы. Наклонная высота этажа измѣняется отъ 60 до 80 саж. и только на рудникѣ Сѣверо-Никитовскомъ при разработкѣ верхнихъ горизонтовъ эта высота принята въ 36—37 саж. На выборъ наклонной высоты этажа, кромѣ угла паденія пластовъ, наибольшее вліяніе оказываютъ боковыя породы и чѣмъ онѣ устойчивѣе, тѣмъ эта высота при остальныхъ равныхъ условіяхъ берется большею. Въ зависимости отъ наклонной высоты этажа, послѣдній вырабатывается или безъ раздѣленія на подъ-этажи (фиг. 134) или же этажъ раздѣляется на два (фиг. 135—136), три (фиг. 137—138) или четыре подъ-этажа (фиг. 139). Подготовка этажа, когда



Фиг. 134. $M = 1/2000$.

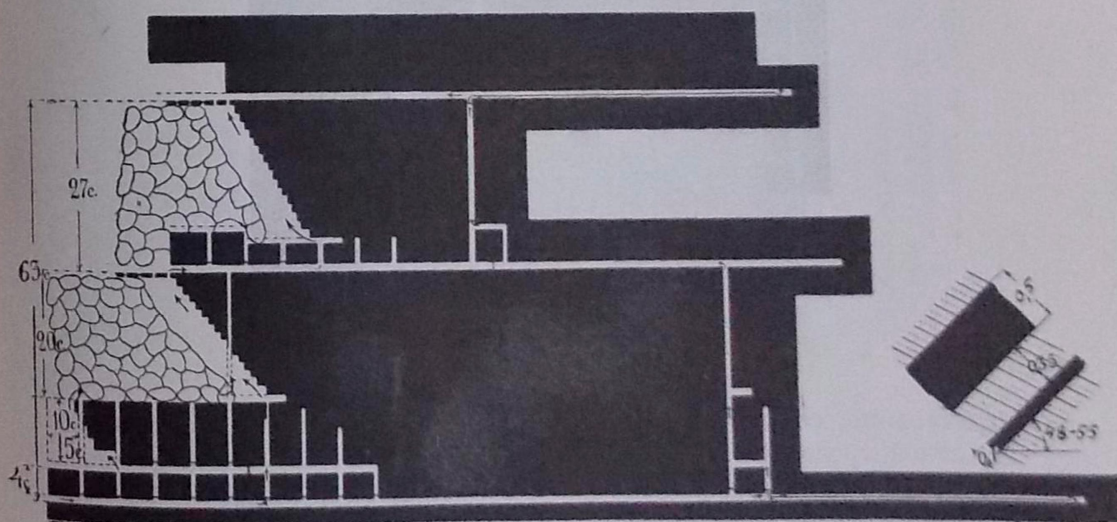
Комбинированная система разработки— потолокуступная со столбовой.
(Сѣверный Никитовскій рудн. О-ва для разработки каменной соли и
угля въ Южной Россіи, пл. Девятка).

онъ вырабатывается нѣсколькими подъ-этажами, производится слѣдующимъ образомъ: впереди очистного забоя каждаго подъ-этажа ведется коренная и промежуточные продольныя узкимъ забоемъ безъ воздушнаго просѣка (фиг. 137, 139) или вмѣстѣ съ послѣднимъ (фиг. 138) и изъ продольныхъ черезъ каждыя 50—100 саж. проводятся



Фиг. 135. $M = 1/2500$.

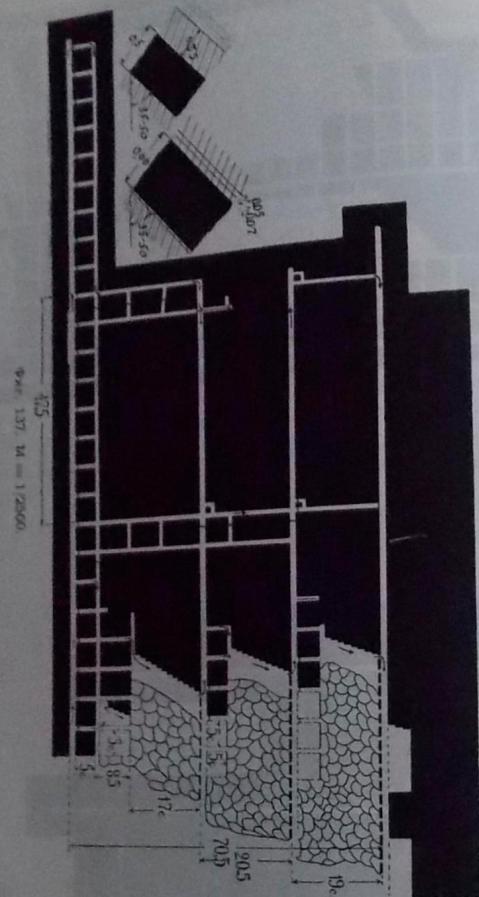
Комбинированная система разработки—потолкоуступная со столбовой.
(Шербиновский рудн. О-ва для разработки каменной соли и угля в
Южной России, пл. Пугачевка).



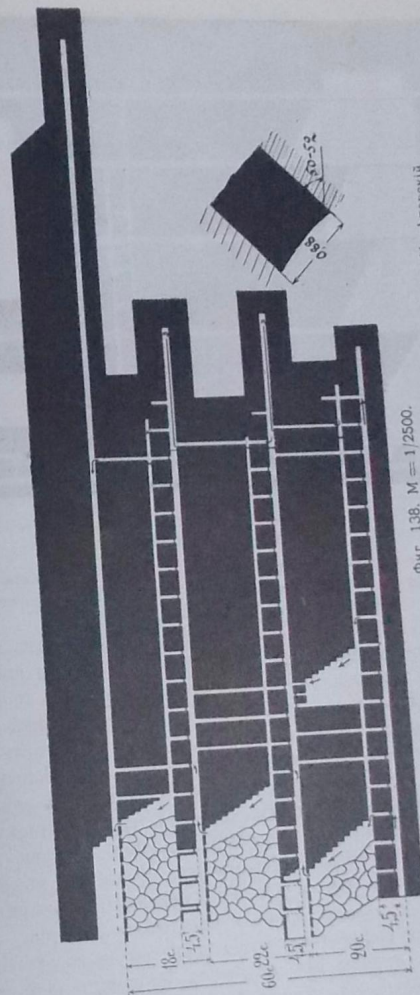
Фиг. 136. $M = 1/2500$.

Комбинированная система разработки—потолкоуступная со столбовой. (Свя.-Никитовский
рудн. О-ва для разработки каменной соли и угля в Южной России, пл. Толстый).

Комбинированная система разработки—потолокоступная со столбовой. (Шербинковский рудн. О-ва для разработки каменных солей и угля въ Южной России, пл. Толстый и Девятка).

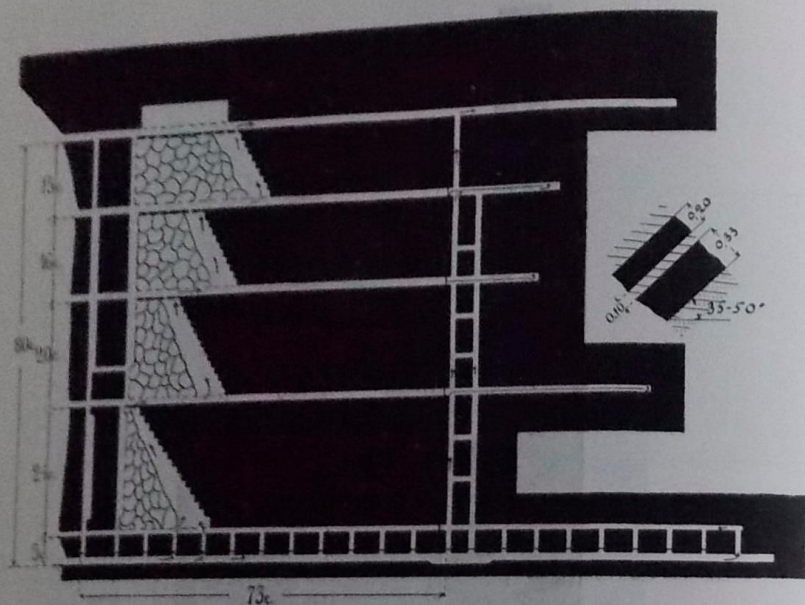


капитальные скаты съ параллельными путевыми ходками до промежуточной продольной верхняго подъ-этажа, а въ этомъ послѣднемъ—сквозная печь, служащая для приема вентиляціонной струи и спуска прилежащаго лѣса, почему она часто называется „лѣсогонною“. Капитальные скаты проводятся съ двумя отдѣленіями: одно—для спуска угля и другое—для пропуска застрявшаго угля; путевые ходки проводятся также съ двумя отдѣленіями: одно—для передвиженія людей,



Комбинированная система разработки—потолокоступная со столбовой. (Нефлювский рудн. О-ва для разработки каменной соли и угля въ Южной России, пл. Толстый).

а другое—для спуска лѣса. При разработкѣ пластовъ, содержащихъ толстые прослойки, какъ пласть Двойной, гдѣ прослойка мягкаго глинистаго сланца имѣетъ толщину 0,12—0,20 саж., скаты и просѣки проводятся съ небольшою раскоскою, въ которую и помещаютъ



Фиг. 139. $M = 1/2500$.

Комбинированная система разработки—потолкоуступная со столбовой (Щербиновский руд. О-ва для разработки каменной соли и угля въ Южн. Рос., пл. Девятка).

пустую породу прослойка, вынимаемого отдѣльно отъ пачекъ угля. Основная и промежуточные продольныя проводятся впереди очистного забоя на такую длину, чтобы успѣть изъ нихъ провести новые капитальные скаты, пока очистные уступы подѣ-этажей не достигли еще предыдущихъ скатовъ, такъ какъ при этой системѣ доставка угля всегда производится по промежуточнымъ продольнымъ къ переднимъ скатамъ. Пустая порода, получающаяся отъ подрывки промежуточныхъ продольныхъ, помѣщается въ выработанномъ пространствѣ, а на пл. Толстомъ въ особыя „помойницы“ (фиг. 138, нижній подѣ-этажъ), образуемая слѣдующимъ образомъ: въ подѣ-этажѣ проводятъ разрывную печь и отъ нея производятъ засѣчку уступовъ, образуя такимъ образомъ впереди очистныхъ уступовъ новый очистной забой и въ выработанное пространство около этого забоя сваливаютъ пустую породу отъ подрывки промежуточной продольной.

Въ зависимости отъ угла паденія, свойства боковыхъ породъ и высоты этажа, послѣдній, какъ было указано выше, раздѣляется на нѣсколько подѣ-этажей, которые вырабатываются или потолкоуступною системою и тогда наклонная высота отдѣльнаго подѣ-этажа принимается въ 15—25 саж. (фиг. 137, 138, 139) или комбинированною

системою: потолкоуступною и короткими столбами при высотѣ отдѣльнаго подѣ-этажа въ 35—42 саж. (фиг. 135 и 136). Въ первомъ случаѣ каждый подѣ-этажъ раздѣляется капитальными скатами на длинные столбы, которые вынимаются сплошнымъ потолкоуступнымъ забоемъ (фиг. 138 и 139), при чемъ забои вышележащихъ подѣ-этажей перемѣщаются впереди нижележащихъ; для поддержанія соответствующей части промежуточныхъ продольныхъ, по которой направляется струя воздуха изъ нижнихъ подѣ-этажей въ верхніе, оставляются цѣлики угля или только подѣ продольными, высотой въ 0,2—0,5 саж. (фиг. 139), которые всегда являются потерянными или, кромѣ этихъ цѣликовъ, при проведеніи продольной вмѣстѣ съ параллельнымъ простѣкомъ образуются еще цѣлики надъ продольными, высотой въ 4—5 саж. (фиг. 138), вынимаемые вслѣдъ за перемѣщеніемъ забоя нижележащаго подѣ-этажа, когда погашается соответствующая часть продольной; такихъ же размѣровъ оставляется цѣликъ угля и надъ основною и часто подѣ вентиляціонною продольными, если послѣднюю приходится поддерживать въ теченіе всей выемки крыла этажа для направленія струи воздуха къ вентиляціонной шахтѣ; если же вентиляціонная продольная проводится по нерабочему пласту или поддерживается въ сосѣднемъ рабочемъ, сбиваясь съ верхнею продольною даннаго пласта промежуточными квершлагами, то подѣ нею оставляется небольшой цѣликъ угля, высотой въ 0,5—1 саж.; потеря угля въ цѣликахъ въ этомъ случаѣ бываетъ всего 4%, а при оставленіи подѣ вентиляціонною продольною большихъ цѣликовъ 9—10%.

При выемкѣ пласта комбинированною системою забой каждого подѣ-этажа (фиг. 135) или только нижняго (фиг. 136 и 137) раздѣляется на двѣ части, изъ которыхъ верхняя вынимается сплошнымъ потолкоуступнымъ забоемъ, а нижняя нарѣзается на короткіе столбы, вынимаемые вслѣдъ за сплошнымъ также потолкоуступнымъ забоемъ. Такой порядокъ подготовки и выемки подѣ-этажа принимается или при слабыхъ боковыхъ породахъ или при большой высотѣ подѣ-этажа, такъ какъ и въ томъ и другомъ случаѣ при выемкѣ отдѣльныхъ частей подѣ-этажа боковыя породы обнажаются постепенно и на меньшей площади, чѣмъ при выемкѣ однимъ сплошнымъ забоемъ, почему очистныя работы въ этомъ случаѣ будутъ находиться въ болѣе безопасныхъ условіяхъ. Чѣмъ менѣе устойчивы боковыя породы и чѣмъ больше высота подѣ-этажа, тѣмъ число рядовъ столбовъ дѣлается больше, но такъ какъ нарѣзка столбовъ удорожаетъ стоимость добытаго угля, то болѣе двухъ рядовъ столбовъ, не считая предохранительныхъ надъ продольной, не нарѣзается (фиг. 135), а чаще дѣлается нарѣзка только одного ряда столбовъ (фиг. 136 и 137), которые въ этомъ случаѣ имѣютъ размѣры: по простиранію 5 саж., а по возстанію 9—10 саж. (фиг. 136—137); при нарѣзкѣ же двухъ рядовъ

столбовъ (фиг. 135), нижніе имѣютъ по возстанію 6—7 саж., а верхніе 8—9 саж. Нарѣзка этихъ столбовъ производится на небольшомъ разстояніи впереди сплошного очистного забоя, для чего проводится одинъ или два просѣки и черезъ каждыя 5 саж. печи; нарѣзанные этими выработками столбы вынимаются потолокуступнымъ забоемъ, вслѣдъ за перемѣщеніемъ сплошного забоя, впереди котораго находится одинъ или два нетронутыхъ столба (фиг. 135 и 137); при нарѣзкѣ двухъ рядовъ столбовъ, выемка послѣднихъ происходитъ въ такомъ порядкѣ, чтобы вынимаемый на очистку столбъ опирался на нижележащій нетронутый (фиг. 135), чѣмъ достигается наибольшая безопасность выемки; при такомъ порядкѣ выемки столбовъ всегда впереди очистныхъ забоевъ, какъ сплошного, такъ и столбовъ, имѣются по двѣ печи, находящихся среди нетронутыхъ столбовъ, по которымъ производится спускъ угля, направляется струя воздуха и происходитъ сообщеніе рабочихъ; для безопасности движенія рабочихъ по просѣкамъ, называемымъ на рудникахъ параллельными, на мѣстѣ пересѣченія печей съ послѣдними устраиваются изъ досокъ особые „перелазы“. При разработкѣ пластовъ съ толстыми прослойками, печи проводятся шириною въ $1\frac{1}{4}$ ар., а просѣки—въ $1\frac{3}{4}$ ар. для помѣщенія у одного изъ боковъ ихъ пустой породы, полученной изъ прослойки.

Очистная выемка какъ въ сплошномъ забойѣ, такъ и столбахъ производится уступами, высотой въ 4—6 арш., которые за смѣну перемѣщаются на 0,5—0,66 саж., а при примѣненіи для отбойки взрывчатыхъ матеріаловъ даже и на 1.0 саж. Очистная выемка и крѣпленіе выработаннаго пространства на отдѣльныхъ пластахъ производится слѣдующимъ образомъ. Пластъ Толстый на Щербиновскомъ рудникѣ (моц. отъ 0,45 саж. до 0,75 саж., уголъ паденія отъ 27° до 50°, кровля—глинистый сланецъ, почва—песчанис. слан.) разрабатывается тремя подъ-этажами (фиг. 137), изъ которыхъ два верхнихъ вырабатываются длинными столбами, а нижній—комбинированной системою. Капитальные скаты съ путевыми ходками проводятся на разстояніи 50 саж. другъ отъ друга и за проведеніе 1 погон. саж. ската уплачивается 5 р. 25 к., а за крѣпленіе—7 р. 50 к.; за проведеніе 1 пог. саж. ходка до 1-й промежуточной продольной уплачивается 4 р. 25 к. и за крѣпленіе—2 р. 25 к., а выше этой продольной, гдѣ въ отдѣленіи для спуска лѣса устраивается особый рѣштакъ—за крѣпленіе платится 4 р. Очистная выемка угля въ уступахъ производится съ проведеніемъ вруба, глубиною въ 1 арш. по мягкой глинѣ, залегающей нѣсколько выше почвы; при такой работѣ забойщикъ за смѣну перемѣщаетъ уступъ въ среднемъ на 0,66 саж., получая за выемку 1 пог. саж. уступа на западѣ 3 р. 50 к. и востокѣ—4 р. 50 к.; за выемку столбовъ, оставленныхъ надъ продольными, которая производится также потолокуступнымъ забоемъ, уплачивается за 1 пог. саж. на западѣ—2 р. 70 к., а на востокѣ—3 р. 30 к., такъ

какъ уголь въ столбахъ подѣ влияніемъ давленія обрушающейся кровли, становится болѣе мягкимъ; средняя производительность забойщика—350 пуд. Въ выработанное пространство поступаетъ только порода отъ расчистки или подрывки верхней вентиляціонной продольной, которою закладываются первые 2—3 уступа; порода же, получаемая отъ подрывки промежуточныхъ, складывается въ вышеописанныя помойницы. Закрѣпляется выработанное пространство стойками, подбиваемыми подѣ обополы на разстояніи 1-го арш. другъ отъ друга какъ по паденію, такъ и простиранію; кромѣ того, противъ каждого уступа устанавливаются костры, ряды которыхъ находятся на разстояніи 2,5 саж. другъ отъ друга; за установку одного костра уплачивается 50 коп. Цѣлики угля, оставленные надѣ промежуточными продольными, вынимаются вслѣдѣ за перемѣщеніемъ сплошного забоя каждого подѣ-этажа, а оставленные около капитальнаго ската и путевого ходка—при погашеніи этихъ выработокъ; цѣлики же угля подѣ промежуточными продольными, высотой въ 0,5 саж., не вынимаются и потеря угля въ цѣликахъ—всего 4—4,5% общаго запаса.

Пласть Девятка на томъ-же рудникѣ (мощ. 0,65 саж., уг. пад.—25°—41°, кровля—глинистый сл. и почва—песч. сл.), заключающій въ себѣ прослойку мягкаго глинистаго сланца, мощностью въ 0,08—0,12 саж., на одномъ горизонтѣ разрабатывается вышеописаннымъ способомъ (фиг. 137), а на другомъ по системѣ длинныхъ столбовъ, при чемъ высота этажа въ этомъ послѣднемъ случаѣ принята въ 80 саж. (фиг. 139). При очистной выемкѣ угля въ уступахъ сначала вырубается прослойка на глубину 0,7—1,0 саж. и образованный такою работою врубъ закрѣпляется небольшими стойками (подшанками); получающаяся при этомъ пустая порода направляется забойщиками по рѣшткамъ, установленнымъ по направленію „на заваль“, въ выработанное пространство. Во время производства вруба, бурильщикъ пробуриваетъ въ верхней пачкѣ одинъ, а въ нижней—два шпура такой-же глубины, какъ и врубъ и въ эти шпуры закладывается 12%-й гризутинъ въ количествѣ 1-го патрона въ верхній и 2-хъ патроновъ въ нижніе шпуры. Послѣ вырубki прослойки, рѣштаки переставляются параллельно угольному забою и производится отбойка угля. За выемку 1 пог. саж. уступа уплачивается 3 руб.; средняя производительность забойщика—280 пуд. Потеря угля въ цѣликахъ—10%, такъ какъ подѣ вентиляціонной продольной остаются потерянными цѣлики угля, высотой въ 5 саж. Выработанное пространство, въ зависимости отъ мощности пласта, закладывается отъ 20% до 60% своего объема. Стоимость рабочей силы при проведеніи и крѣпленіи 1 пог. саж. капитальнаго ската, шириною въ 5 арш.—19 руб., путевого ходка такой-же ширины—11 руб. и просѣлка (параллельной), шириною въ 4 арш.—8 руб.

На пласть Пугачевка (мощ. 0,35—0,42 с., уг. пад. 26—43°, кровля

слабый глин. слан., почва—плотн. глин. сл.) этажъ, высотой въ 70 с. (фиг. 137) раздѣляется на два подъ-этажа, изъ которыхъ каждый вырабатывается комбинированною системою, при чемъ въ верхнемъ подъ-этажѣ нарѣзается два ряда короткихъ столбовъ, а въ нижнемъ—одинъ. Цѣлики, оставляемые подъ промежуточною продольною, имѣютъ въ высоту или 2,5 саж., если откатка добытаго угля производится къ заднему скату и продольную приходится поддерживать въ выработанномъ пространствѣ или 0,5 с.—если впереди очистного забоя имѣется готовый передній скатъ и продольная погашается вслѣдъ за перемѣщеніемъ очистного забоя нижняго подъ-этажа. Въ первомъ случаѣ приходится оставлять надъ продольной предохранительные столбы до тѣхъ поръ, пока не будетъ пройденъ передній скатъ; когда-же проведенъ этотъ скатъ, то начинается выемка цѣликовъ надъ продольной отъ середины выемочнаго поля по направлеңію къ обонмъ скатамъ. Потеря угля въ цѣликахъ въ этомъ случаѣ 15%. Кровля выработаннаго пространства закрѣпляется кромѣ стоекъ, подбитыхъ подъ обаполы на разстояніи 1-го арш. другъ отъ друга, еще затяжками, такъ называемыми клязуами и обычною костровою крѣпью. За выемку 1 пог. саж. уступа въ сплошномъ забой уплачивается 3 руб., въ столбахъ—2 руб. 80 коп. и въ цѣликахъ надъ продольными—2 руб. 60 коп.; среднее полезное дѣйствіе забойщика—220 пуд., при средней скорости перемѣщенія очистного забоя 15 саж. въ мѣс.

При разработкѣ всѣхъ этихъ пластовъ, вслѣдствіе небольшого угла паденія, для пропуска угля по рѣшатамъ и печамъ въ каждый подъ-этажъ назначаются отгребщики по расчету на cadaго забойщика, въ зависимости отъ угла паденія и мощности пласта, отъ $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$.

На Нелѣповскомъ рудникѣ пласть Толстый (мощ. 0,8 саж., уголь паденія 48—53°, надъ пластомъ залегаетъ трещиноватый углистый сланецъ—коржъ, толщиной отъ $\frac{1}{4}$ до $\frac{3}{4}$ арш., кровля—глин. слан., почва—песчан. сл.) и Пугачевка (мощ. 0,35 саж., уголь пад. 48—53°, кровля—плотный глинистый слан., почва—поддувающий глин. сл., мощн. до $\frac{2}{4}$ ар., подъ которымъ залегаетъ песчанистый слан.) разрабатываются по одной и той-же системѣ этажами, высотой въ 60 саж. (фиг. 138), которые подраздѣляются на три подъ-этажа, одной и той же высоты, а эти послѣдніе вынимаются сплошными потолокуступными забоями, впереди которыхъ черезъ каждыя 60 саж. проводятся капитальные скаты съ путевыми ходками. Надъ промежуточными продольными при проведеніи ихъ съ параллельными просѣками образуются столбы угля, высотой въ 4,5—5 саж., вынимаемые одновременно съ очистнымъ забоемъ нижележащаго подъ-этажа; потеря угля въ цѣликахъ—8%. Выработанное пространство cadaго подъ-этажа на высоту 2-хъ уступовъ на пл. Толстомъ и 5—6-ти уступовъ на пл. Пугачевка закладывается пустою породою отъ подрывки про-

межуточныхъ продольныхъ. За выемку 1 пог. саж. угля на пл. Толстомъ уступами, высотой въ 4 арш., уплачивается 4 руб. 50 коп. въ сплошномъ забой и 3 руб. въ столбахъ, а на пл. Пугачевка—уступами, высотой въ 6 арш. въ сплошномъ забой—3 руб. 40 коп. и въ столбахъ—2 руб. Средняя скорость перемѣщенія очистного забоя на пл. Толстомъ—12 саж. въ мѣс., а на пл. Пугачевка—14 саж.

На Сѣверномъ—Никитовскомъ руд. пласты: Толстый (мощ. 1—1½ ар., уг. пад. 38—52°, кровля и почва—слабые глинистые сланцы) и Пугачевка (мощ. 1—1¼ арш., уг. пад.—37—54°, кровля—слабый глинистый сланецъ, почва—песчанист. сланецъ) разрабатываются этажами, высотой въ 60 саж., который раздѣляется на два подъ-этажа; верхній, высотой въ 27 с., вынимается однимъ сплошнымъ потолкоуступнымъ забоемъ, а нижній, высотой въ 34 саж.—потолкоуступнымъ забоемъ и короткими столбами, размѣрами по возстанію 10 саж. и по простиранію 5 саж. (фиг. 136). При проведеніи промежуточной продольной, надъ ней образуются столбы угля, высотой въ 4—5 саж., вынимаемые одновременно съ забоемъ нижняго подъ-этажа, а подъ промежуточной и вентиляціонной продольными остаются столбы угля, высотой въ 0,5 саж., являющіеся потерянными. Короткіе столбы въ нижнемъ подъ-этажѣ вынимаются потолкоуступнымъ забоемъ на разстояніи 20—25 саж. отъ сплошного забоя, чтобы очистныя работы производились подъ обрушенною и отчасти слежавшеюся породою. Выработанное пространство закладывается на высоту ½ уступовъ въ каждомъ подъ-этажѣ пустою породою, полученною отъ проведенія промежуточной и вентиляціонной продольныхъ. Это пространство закрѣпляется стойками, пробиваемыми на разстояніи ¾—1 арш. другъ отъ друга, при чемъ кровля и часто почва затягиваются обоими и кляузами; кровля, кромѣ того, на этихъ пластахъ сплошь затягивается щитками, такъ какъ надъ пластомъ угля глинистый сланецъ на высоту ¼—¾ арш. бываетъ очень слабымъ и даже сыпучимъ; назначеніе этихъ щитковъ—задержать на время очистной выемки сыпучій сланецъ и тѣмъ предохранить отъ загрязненія уголь. Выемка какъ сплошного забоя, такъ и столбовъ производится уступами, высотой въ 6 арш. по раздѣлкѣ за 1 пог. саж.: на пл. Толстомъ въ сплошномъ забой—5.00 руб., въ столбахъ—4 руб. 65 коп. и оставленныхъ цѣликахъ—4 руб. 35 коп. и на плас. Пугачевка въ тѣхъ-же забояхъ—4 руб. 20 коп., 3 руб. 90 коп. и 3 руб. 60 коп.

Пласты Девятка (мощ. 1¼—1½ арш., уг. пад. 35—52°, кровля и почва—устойчивые глин. сл.) и Мазурка (тѣ же мощность, уголь паденія и боковыя породы) на томъ же рудникѣ разрабатываются на верхнемъ горизонтѣ этажемъ, высотой въ 37 саж., безъ раздѣленія послѣдняго на подъ-этажи (фиг. 134). Верхняя часть этажа, наклонною высотой въ 20—21 саж., вынимается сплошнымъ забоемъ, а въ нижней нарѣзается два ряда короткихъ столбовъ, изъ которыхъ одинъ,

размѣрами 5 саж. на 6 саж., остается въ видѣ предохранительныхъ цѣликовъ надъ основною продольною, а другой размѣрами: 8 саж. на 5 саж., вынимается потолокуступнымъ забоемъ вслѣдъ за сплошнымъ. Выработанное пространство закладывается частично тою пустою породою, которая получается отъ подрывки вентиляционной продольной и закрѣпляется стойками, пробиваемыми на обалолахъ, и кострами. За выемку 1 пог. саж. уступа, высотой въ 6 арш., уплачивается на пл. Девятка — 5.00 руб. и Мазурка — 5 р. 70 к. Потеря угля въ цѣликахъ достигаетъ 4—8% общаго запаса.

Изъ разбора разновидностей даннаго комбинированнаго способа разработки мы видимъ, что онъ можетъ характеризоваться:

- 1) примѣненіемъ этажей значительной высоты и раздѣленіемъ послѣднихъ на подъ-этажи также большой высоты; исключеніе представляетъ только разновидность разработки, примѣняемая на Сѣверномъ-Никитовскомъ рудникѣ, гдѣ пласты Девятка и Мазурка разрабатываются этажами небольшой высоты, что обусловливаетъ наибольшую безопасность работъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ значительно удорожаетъ стоимость добытаго угля, такъ какъ проведеніе основной продольной при небольшомъ запасѣ угля въ этажѣ падаетъ на пудъ угля большею долею;

- 2) проведеніемъ капитальныхъ скатовъ въ толщѣ угля впереди очистнаго забоя;

- 3) незначительнымъ временемъ поддержанія промежуточныхъ продольныхъ, вслѣдствіе принятаго способа выемки и доставки угля въ каждомъ подъ-этажѣ;

- 4) небольшимъ разстояніемъ доставки по промежуточнымъ продольнымъ;

- 5) значительною длиною выработокъ въ этажѣ, стоимость проведенія которыхъ падаетъ большею долею на пудъ добытаго угля и

- 6) послѣдовательною выемкою угля въ подъ-этажѣ, что обусловливаетъ соблюденіе правильнаго соотношенія между забоями подготовительныхъ и очистныхъ выработокъ.

Выгодныя стороны данной комбинированной системы разработки будутъ слѣдующія:

- 1) выемка угля изъ столбовъ начинается черезъ небольшой промежутокъ времени послѣ ихъ нарѣзки, вслѣдствіе чего потеря угля при выемкѣ очень небольшая, а такъ какъ выемка столбовъ происходитъ подъ обрушенною и отчасти слежавшеюся породою, то сама выемка является довольно безопасною;

- 2) время поддержанія промежуточныхъ продольныхъ очень небольшое, такъ какъ по мѣрѣ выемки оставленныхъ надъ ними предохранительныхъ цѣликовъ онѣ погашаются;

- 3) капитальные скаты, проводимые впереди очистныхъ забоевъ, даютъ возможность установить рациональную доставку угля и сообщеніе между отдѣльными подъ-этажами, а также устроить и болѣе

совершенное провѣтриваніе этажа, направляя въ каждый подъ-этажъ свѣжую струю воздуха;

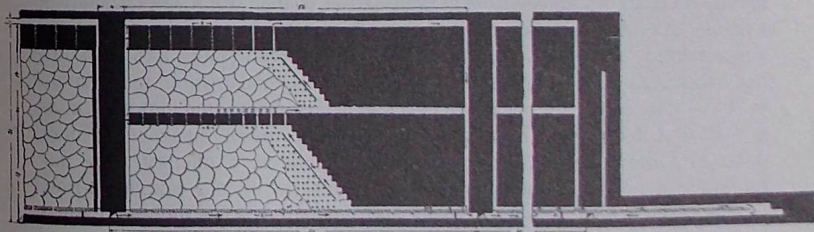
- 4) небольшая потеря угля въ цѣликахъ;
- 5) небольшая стоимость поддержанія выработокъ, такъ какъ онѣ быстро погашаются, а при работѣ окружены цѣликами или толщею угля и
- 6) сравнительная безопасность очистной выемки, такъ какъ она происходитъ одновременно въ отдѣльных частяхъ cadaго подъ-этажа.

Къ недостаткамъ же этой системы разработки надо отнести:

- 1) проведеніе большого количества подготовительныхъ выработокъ съ глухимъ забоемъ впереди очистныхъ работъ, что удорожаетъ стоимость добытаго угля и усложняетъ провѣтриваніе и
- 2) провѣтриваніе этажа большой высоты одною общею струею.

Нѣкоторыя данныя о примѣняемыхъ на рудникахъ Донецкаго бассейна комбинированныхъ системахъ разработокъ приводятся въ нижеслѣдующей табл. 7-й.

На Александровскомъ руд. Акц. О-ва „Ртутное дѣло“ на пл. Мазурка (мощ. 31—35 вер., уг. пад. 63°, кровля—слабый глинистый слан., почва—прочный песчан. слан.), обладающемъ свойствомъ самовозгоранія, примѣняется комбинированная система разработки: длинными столбами и потолокуступная, при которой этажъ, высотой въ 32 саж., раздѣляется капитальными скатами, проводимыми черезъ каждый 60 саж. на отдѣльные выемочные участки, отдѣльные другъ отъ друга сплошными цѣликами угля, шириною въ 4 саж. (фиг 140).



Фиг. 140. М. = 1/2500.

Комбинированная система разработки— потолокуступная со столбовой. (Александровскій рудн. Акц. О-ва „Ртутное дѣло“, пл. Мазурка).

Скаты проводятся безъ параллельной выработки и забои ихъ провѣтриваются струею сжатаго воздуха. Каждый такой участокъ обслуживается съ нижней стороны основною продольною, которая соединяется промежуточными квершлагами съ близъ лежащимъ соосѣднимъ рабочимъ пластомъ Девятка, а съ верхней стороны— вентиляціоннымъ

просѣкомъ, проводимымъ только въ толщѣ угля ниже старой основной продольной, отъ которой онъ отдѣляется сплошною толщею угля. Такою подготовкою каждый выемочный участокъ является совершенно изолированнымъ отъ сосѣднихъ и при возникновеніи въ немъ пожара, его быстро можно выключить изъ общаго провѣтриванія, установивъ около промежуточныхъ квершлаговъ въ нижней продольной перемычки, для чего при проведеніи ея около этихъ квершлаговъ возводятся бетонныя арки съ пазомъ, въ который, въ случаѣ начавшагося пожара, можно было бы быстро вложить кирпичную перемычку.

Вслѣдствіе способности угля пл. Мазурки самовозгораться, надъ основною откаточною продольною нельзя оставлять цѣликовъ угля, такъ какъ при постоянномъ соприкосновеніи ихъ съ воздухомъ можетъ начаться пожаръ. По этой причинѣ вмѣсто цѣликовъ возводится надъ продольною стѣнка изъ породы, вышиною въ 0,5 саж., въ которой черезъ каждыя 3 с. остаются проработки для спуска по нимъ угля, когда къ данному мѣсту подойдутъ уступы. Чтобы проведеніе продольной и возведеніе стѣнки не мѣшало подготовительнымъ работамъ, продольная вмѣстѣ съ первымъ уступомъ, высотой въ 3 арш., проводится на 30—40 саж. впереди послѣдняго нарѣзаннаго выемочнаго участка.

Возведеніе стѣнки происходитъ слѣдующимъ образомъ: велѣдъ за забоемъ продольной идетъ первый уступъ, называемый на рудникѣ печью, по которой направляется вентиляціонная струя для провѣтриванія забоя (фиг. 140); такъ какъ возведеніе искусственной стѣнки нѣсколько отстаетъ отъ забоя печи и продольной, то переклады дверныхъ окладовъ въ продольной затягиваются обаполами и замазываются глиною для образованія вентиляціонной перегородки; на образованномъ такимъ способомъ полкѣ затѣмъ возводится стѣнка изъ кусковъ песчаника, доставляемаго изъ забоя пласта Соленого (приблизительно за 100—150 саж.), такъ какъ порода изъ подрывки продольной колчеданистая и способна подъ вліяніемъ воздуха разогрѣваться; стѣнка сначала возводится изъ болѣе крупныхъ кусковъ, а сверху ихъ насыпается мелочь и глина; при мощности пласта въ 0,5 саж. на 3 пог. саж. кладки идетъ 10—12 вагончиковъ породы и 4 вагончика глины и задолжается 9 рабочихъ для возведенія стѣнки и доставки породы.

Для большей безопасности выемки этажъ раздѣляется промежуточною продольною, проводимою только въ толщѣ угля на два подъ-этажа, высотой: верхній въ 14 саж. и нижній—въ 17 саж., которые вынимаются уступами обычнымъ порядкомъ и такъ какъ выработанное пространство совершенно не закладывается пустою породою, то для поддержанія кровли оставляются цѣлики угля подъ верхнюю продольную, размѣрами: 4 саж. на 3 саж. и подъ промежуточную, размѣрами: 2 саж. на 2 саж.; эти цѣлики, а также и оставленныя между выемочными участками не выбираются, почему потеря

угля очень большая, достигающая 20% общего запаса. Очистная выемка въ этажѣ начинается только тогда, когда будетъ нарѣзано два выемочныхъ участка, чтобы имѣть возможность при возникновеніи пожара въ работающемъ участкѣ перенести выемку въ сосѣдній, изолировавъ первый. Выемка угля производится уступами, высотой въ 3 арш., которые за смѣну перемѣщаются въ среднемъ на $1\frac{1}{2}$ арш., при средней производительности забойщика—въ 300 пуд. Выработанное пространство закрѣпляется стойками, подбиваемыми подъ обаполы какъ по кровлѣ, такъ и почвѣ, на разстояніи 1-го аршина другъ отъ друга, а также и кострами, располагаемыми въ каждомъ уступѣ на разстояніи по простиранию 1— $1\frac{1}{2}$ саж. одинъ отъ другого.

Провѣтриваніе очистныхъ и подготовительныхъ работъ производится струей воздуха, поступающей на пл. Мазурка черезъ ближайшій къ очистнымъ забоямъ промежуточный квершлагъ и выходящей на ту же нижнюю основную продольную черезъ послѣдній проведенный квершлагъ. При такомъ направленіи вентиляціонной струи можно легко и быстро выключить изъ общаго провѣтриванія выемочный участокъ, если въ послѣднемъ возникъ пожаръ и направить свѣжую струю въ сосѣдній участокъ черезъ другой промежуточный квершлагъ, такъ какъ основная продольная впереди разрабатываемаго участка сбита съ сосѣднимъ пластомъ, по крайней мѣрѣ, двумя квершлагами (фиг. 140).

Изъ описанія этого способа разработки мы видимъ, что до начала очистныхъ работъ приходится проводить много подготовительныхъ выработокъ съ глухими забоями какъ въ толщѣ пласта, такъ и по пустымъ породамъ, удорожающихъ стоимость добытаго угля и усложняющихъ провѣтриваніе глухихъ забоевъ, особенно выработокъ, проводимыхъ по возстанію, но въ то же время этотъ способъ является при самовозгорающихся пластахъ вполне рациональнымъ, такъ какъ онъ даетъ возможность въ каждомъ выемочномъ участкѣ производить очистныя работы вполне самостоятельно и изолировано отъ сосѣднихъ.

ГЛАВА ВОСЬМАЯ.

Переходъ отъ одной системы разработки къ другой и видоизмѣненія обычной системы разработки.

Замѣна принятой системы разработки другой зависитъ отъ слѣдующихъ главныхъ причинъ: отъ измѣненія угла паденія и мощности пласта, отъ измѣненія свойствъ боковыхъ породъ и отъ экономическихъ соображеній. На многихъ рудникахъ изъ-за экономическихъ соображеній, системы разработки короткими столбами и длинными по возстанію были замѣнены болѣе выгодными: сплошною или чаще

Т а б л и
КОМБИНИРОВАННЫЯ

№ №	Предпріятіе, рудникъ	Пласть	Уголь паденія	Мощность	Производит. 1 кв. саж.	Боковые породы		Системы разработки	Высота этажа	Высота подъ-этажа	Разстояніе между бремсбер- гами или скагами	Размѣры столбовъ	
						К р о в л я	П о ч в а					По простиранію	По падению
				верш.	п.				с.	саж.	с.	саж.	саж.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Т-во Трех-горн. Прохоровск. М-ры	Өоминск.	8-9 ⁰	24	360	Глин. сл.	Глин. сл.	сплошная и длин. столб. по простир.	130	20	200	25—30	20
2	Анненскій р. Боково-Хр. Антрац. коп.	Боковск. ш. № 3.	18-28 ⁰	37 ⁴⁾	450	Глин. сл.	Кудр.	} сплошная со столб.	75-80 ⁵⁾	22	—	6—8	12—15
3	"	Боковск. ш. № 4.	20-28 ⁰	34 ⁴⁾	450	Глин. сл.	Кудр.		50 ⁵⁾	20—25	—	4	11
4	Рудн. Байдака и Беклемишева	Боковск.	19 ⁰	36 ⁴⁾	450	Глин. сл.	Кудр.		140	30	—	10	16
5	Боковский р. В. Ө. Чеча	Боковск.	6-27 ⁰	40—44 ⁴⁾	400	Глин. сл.	Кудр.	сплошная со столбовой	150 ⁵⁾	17-22 11-17	—	200 ⁹⁾	11—17
6	Коссиць и Комаровскаго	Боковск.	16 ⁰	38 ⁴⁾	450	Глин. сл.	Кудр.	сплошная со столбовой	46 ⁵⁾	23	—	8	13
7	Чулковский р. Брянскаго з.	Смоляниновскій	9-12 ⁰	21	320	Песч. сл.	Глин. сл.	Tailles chassantes	100	13—15	120	53	14—15
8	Рутченков. р. Брянск. зав.	Е ш. № 31	12 ⁰	11	150	Песч. сл.	Песч. сл.	"	100	15	120	50	15
9	"	А ш. № 19 и 30	8 ⁰	20	300	Слан.	Слан.	"	100	13	120	50	13
10	"	С ш. № 19 и 30	8 ⁰	26	360	Слан.	Песч. сл.	"	100	13	120	50	13
11	"	Д ш. № 31	10 ⁰	19	300	Песч. сл.	Слан.	"	100	15	100	50	45

1) Во всѣхъ примѣрахъ потеря въ видѣ мелочи не принята во вниманіе; 2) полезное
4) съ прослойками; 5) измѣняется по мѣрѣ углубленія уклона; 6) производит. отбойщика
размѣръ; 10) производит. отбойщика 750 пуд.; 11) плата артели за выемку 1 кв. с. 7 р.

ца 7.

СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ.

Способъ выемки	Направление выемки	Количество угля ко всей добычѣ			Производительн. забойщика			Потеря угля	Стоимость на 1 п. запаса выемочн. поля			Количество забойщик. на 1000 п. добычи	№ №
		Изъ подготовитель- ныхъ работъ	Изъ нарѣзки	Изъ очистныхъ работъ	Въ нарѣзкѣ	Въ подготовительн. работахъ	Въ очистн. работахъ		Подготовительныхъ работъ	Нарѣзки	Выемки		
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
см. фиг. 93	см. фиг. 93	5 ¹⁾	5 ¹⁾	90 ¹⁾	100 ²⁾	120 ²⁾	120— ³⁾ —120	15	0.65	0.16	3.15	7.0	1
см. фиг. 127	отъ шахты къ границѣ поля	6	5	89	95		315 ⁶⁾	15	0.36	0.22	1.63	6.5	2
"							300 ⁷⁾				2.31	7.3	3
см. фиг. 125							5				6	89	160 ⁸⁾
см. фиг. 128	"	6	1	93			335 ¹⁰⁾				4.3 ¹¹⁾	5	
см. фиг. 126	см. фиг.	6	7	87			350 ¹²⁾				4.3 ¹³⁾	6	
см. фиг. 130 и 131		15	—	85	—		360 ¹⁵⁾	6			4.2	7	
сплошной за- бой, располо- женный диа- гонально, по кливажу	Выемка отъ бремсберга къ срединѣ поля и обрат.	10	—	90	—	180	220	3 1/2	1.39	—	2.28	4.7	8
		25	—	75	—	230	275			—		3.8	9
		22	—	78	—	260	365	4	0.58	—	1.21	3.0	10
		18	—	82	—	250	385	3 1/2	0.37	—	1.47	2.8	11

дѣйствіе зарубщика. ³⁾ полезное дѣйствіе зарубщика, производ. отбойщика 500—600 пуд.;
550 пуд.; ⁷⁾ производит. отбойщика 450 пуд.; ⁸⁾ онъ же отбойщикъ; ⁹⁾ предполагаемый
50 к.—8 р. 50 к.

№ №	Предприятие, рудникъ	Пласть	Уголъ паденія	Мощность	Производит. 1 кв. саж.	Боковые породы		Системы разработки	Высота этажа	Высота подъ-этажа	Расстояние между бремс- гами или скатами	Размѣры столбовъ	
						Кровля	Почва					По простиранию	По падению
			верш.	п.					с.	саж.	с.	саж.	саж.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	13
12	К-о Прохоровскихъ кам.-угольн. копей	Смоляниновскій	10°	24	360	Глин. сл.	Песч. сл.	Tailles chassantes	100	14	150	65	14
13	Щербиновск. рудн.	Толстый	35-50°	29—34	465	Глин. сл.	Песч. сл.	Потолко-уступная со столбовой	70	17; 21; 30	48	см.	ф. 137
14	"	Пугачев.	32-50°	17—19	290	Глин. сл.	Песч. сл.	"	75	42; 33	110	см.	ф. 135
15	"	Двойной	32-44°	32	365	Глин. сл.	Глин. сл.	"	90	32; 28 30	75	70	22—27
16	"	Мазурка	36-39°	24	365	Глин. сл.	Глин. сл.	"	73	38; 35	100	85	20—22
17	Сѣверн. Никитов. рудн.	Пугачев.	50-70°	15—18	270	Глин. сл.	Песч. сл.	"	57	25; 32	100	94	24—27
18	"	Толстый	40-60°	20—24	330	Глин. сл.	Глин. сл.	"	63	27; 36	80	см.	ф. 136
19	"	Девятка	50-55°	24—30	410	Песч. сл.	Глин. сл.	"	37	—	—	см.	ф. 134
20	"	Мазурка	35-52°	24	360	Песч. сл.	Глин. сл.	"	37	—	—	"	"
21	Нелѣповскій	Толстый	45-53°	40—48	575	Глин. сл.	Песч. сл.	"	60	18; 22; 20	60	см.	ф. 138
22	"	Пугачев.	45-53°	15—20	265	Глин. сл.	Глин. сл.	"	60	20; 18 22	60	60	15—19
23	Покрово-Бокковский р. О. М. Кочергина и Н. И. Земляного	Боковск.	3-5°	44	450	Песч. сл.	Кудр.	Сплошная съ длин. столб. по возстанію	60	30; 30	—	см.	ф. 129

12) производ. отбойщика 700 п.; 13) плата артели за выемку 1 кв. с. 7 р. 50—9 руб.; 16) производительность 1 артельного рабочего (включая забойщика, саночник. и вагонщик.) продольной одинъ рядъ столбовъ размѣрами 5 с. (по простир.) × 7 с. (по пад.) и въ нижней долин. наръзываютъ столбы 5 × 10 с. 20) съ доставкой до ствола; 21) производитель.

Способъ выемки	Направление выемки	Количество угля ко всей добычѣ			Производительн. забойщика			Потеря угля	Стоимость на 1 п. запаса выемочн. поля			Количество забойщик. на 1000 п. добычи	№ №
		Изъ подготовитель- ныхъ работъ	Изъ наръзки	Изъ очистныхъ работъ	Въ наръзкѣ	Въ подготовительн. работахъ	Въ очистн. работахъ		Подготовительн. работъ	Нарѣзки	Выемки		
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
сплошной забой	отъ бремс- берга къ се- рединѣ поля и обратно	14	1	85	160	245	140 ¹⁶⁾						12
потолко- уступн. забой	отъ шахты къ границѣ шахтн. поля	8	11	81			320			0.16	0.71	3.4	13
"	"	6	17	77			220			0.32	0.63	5.1	14
"	"	11	4	85						0.08	1.12		15
"	"	27		73			235			0.34	0.90	5.0	16
"	"	5	10	85			180				0.53	6.0	17
"	"	4	8	88			190		0.40	0.62	0.85	5.6	18
"	"						300				0.90		19
"	"						235				0.60		20
"	"	4	6	90	275		325		0.38	1.25		3.2	21
"	"	9	16	75	170		220		0.60	1.60		5.0	22
см. фиг. 129	"	4	4	92			225 ²¹⁾		0.12	0.12	2.69 ²⁰⁾	5.6	23

14) надъ углемъ 0.08—0.44 глин. слан.—"коржа"; 15) врубъ помогаютъ дѣлать саночники; 17) высоты подъэтажей, начиная съ верхняго; 18) кромѣ того, надъ просѣкомъ коренной части верхняго подъэтажа рядъ столбовъ 5 с. × 9 с.; 19) надъ просѣкомъ коренной зарубщика, производительн. отбойщика 900 пуд.