

# Экономика

Министерство
угольной промышленности
УССР



г. Ворошиловград,
1973 г

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УССР

Украинский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по обогащению и брикетированию углей

"УКРНИИУГЛЕОБОГАЩЕНИЕ"

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕХАНИЗАЦИИ ОПРОБОВАНИЯ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ ШАХТ И УГЛЕОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

г. Ворошиловград
1973 г.

В рекомендациях рассмотрены вопросы механизации опробования товарной продукции на угольных предприятиях и централизованных пунктах с учётом специфики производственных условий и привязки оборудования.

Рекомендации предназначены для работников предприятий, проектных и других организаций угольной промышленности с целью оказания помощи при разработке схем опробования, выборе типа оборудования и его эксплуатации.

Рекомендиции разработаны институтом "УкрНИИуглеобогащение" в соответствии с тематическим планом работ.

При разработке рекомендаций использованы материалы института ИОТТ по опробованию углей с помощью грейферных установок.

Рекомендации составили: к.т.н. П.П. Жуков,
к.т.н. П.Т. Скляр,
В.И. Спирин,
М.Б. Ходош,
К.А. Соснов

Под общей редакцией к.т.н. А.М. Коткина

## ОГЛАВЛЕНИЕ


Стр.

Введение . . . . . 5

Глава 1. Методы отбора и обработки проб и предъявляемые к ним требования . . 7

Общие положения . . . . . 7

Отбор проб из потока топлива . . . . . 9

Отбор проб из транспортных сосудов . . . 11

Обработка проб . . . . . 12

Глава П. Механизация отбора проб . . . . . 17

Общие положения . . . . . 17

Выбор типа пробоотборника . . . . . 22

Монтаж и наладка ковшовых и скреперных пробоотборников . . . . . 23

Глава Ш. Механизация обработки проб . . . 25

Общие положения . . . . . 25

Выбор типа машины для обработки проб . . 26

Монтаж и наладка проборазделочных машин 28

Глава 1У. Компоновка пробоотборников и проборазделочных машин и режим их работы . . . . . 31

Выбор места для установки пробоотборников 31

Режим работы пробоотборников . . . . . 32

Выбор места установки машин . . . . . 36

Стр.

Компоновка комплекса оборудования для опробования углей . . . . . 37

Глава У. Контроль качества топлива на пунктах централизованного опробования . . . . 41

Схемы опробования на ПЦО . . . . . 44

а) Схемы опробования при отборе проб из потока топлива . . . . . 45

б) Схемы опробования при отборе проб топлива из железнодорожных вагонов 48

Режим опробования углей на пункте . . . . 51

Порядок приёмки углей на пункте . . . . . 53

Глава У1. Опробование углей на пунктах централизованной погрузки угля . . . . . 54

Основные конструктивные требования к комплексу . . . . . 59

Схемы опробования . . . . . 60

Расчёт технологических параметров комплекса 63

Глава УП. Основные положения методики промышленных испытаний пробоотборников и проборазделочных машин . . . . . 70

А. Пробоотборники . . . . . 71

Б. Машины для обработки проб . . . . . 74

П р и л о ж е н и я . . . . . 79

# ВВЕДЕНИЕ

Улучшение качества товарной продукции является одной из важных задач угольной промышленности. Качество углей и продуктов обогащения устанавливается путём опробования, включающего в себя отбор, подготовку и анализ проб.

Опробование должно быть объективным и обеспечивать получение результатов анализа в наиболее короткие сроки и с наименьшими затратами. Способствовать решению этой задачи призвано внедрение стандарта на методы отбора и обработки проб (ГОСТ 10742-71), предусматривающего механизацию этих процессов на основе применения выпускаемых для этой цели пробоотборников (ГОСТ 14112-69) и проборазделочных машин (ГОСТ 13812-68), а также приборов для измерения показателей качества (золомеров типа ЗАР-2, влагомеров типа ПВ-5 и др.).

С этой целью согласно приказу Минуглепрома СССР № 369 от 17 августа 1971 г. разработаны планы механизации процессов опробования, которыми намечается практически завершить к концу 1975 года внедрение пробоотборников и проборазделочных машин на подавляющем числе предприятий угольной промышленности.

Реализация этих планов требует индивидуального подхода к выбору оборудования для каждого предприятия. При этом в связи с многообразием производственных условий необходимо учитывать возможность установки того или иного типа оборудования на данном предприятии (действующем или проектируемом) не только по соответствию его параметрам опробуемого материала (по крупности, влажности и др. признакам), но и по условиям привязки.

Кроме того, для обеспечения оптимального функционирования оборудования и в целом всей системы контроля качества продукции на предприятиях важно правильно оценивать его работу с точки зрения соответствия предъявляемым требованиям.

В связи с этим в настоящих рекомендациях даны предложения по выбору предпочтительного типа оборудования, рассмотрены требования, которые должны учитываться при его установке, приведен ряд типовых схем опробования, изложены основные положения методики технологических испытаний пробоотборников и проборазделочных машин.

В рекомендациях показаны также пути дальнейшего совершенствования организации опробования товарной продукции, в частности, создание пунктов централизованного опробования в местах концентрации грузопотоков топлива. Рассмотрены некоторые методические вопросы контроля качества на этих пунктах.

Учитывая практическую направленность настоящих рекомендаций - оказать помощь предприятиям, проектным и другим организациям угольной промышленности при внедрении ГОСТ 10742-71, следует в заключение отметить, что круг изложенных вопросов в этих рекомендациях ограничивается рассмотрением современной техники опробования, находящейся в стадии промышленного производства и освоения. Вопросы, касающиеся новых технических решений на стадии их разработки, в рекомендациях не рассматриваются.

# Глава 1. МЕТОДЫ ОТБОРА И ОБРАБОТКИ ПРОБ И ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НИМ ТРЕБОВАНИЯ

## Общие положения

Методы отбора и обработки проб для лабораторных испытаний с целью определения показателей качества регламентированы ГОСТ 10742-71 "Угли бурые, каменные, антрацит и горючие сланцы. Методы отбора и обработки проб для лабораторных испытаний". Эти методы основываются на существующих теоретических положениях, заключающихся в следующем.

Проба отбирается отдельными частями - порциями. При этом должна быть обеспечена равная возможность попадания в каждую порцию кусков различных размеров и свойств в том же соотношении, что и в окрестностях точки отбора порции (в элементарном объёме материала).

Совокупность порций, составляющих первичную пробу, должна с заданной точностью отображать исследуемые свойства опробуемого материала.

Точность опробования определяется, в основном, ошибками отбора, обработки и анализа проб (измерения), которые в свою очередь зависят от неоднородности материала и принятой методики испытания.

К оценке точности результатов опробования, которые рассматриваются как случайные величины, приближенно подчиняющиеся закону нормального распределения (в пределах однородной совокупности опробуемого продукта), полностью применимы методы математической статистики для нормально распределенной случайной величины. Поэтому точность опробования может быть выражена доверительным интервалом, оценивающим среднее значение показателя качества (в целом по пробе) при 95% уровне доверительной вероятности, т.е.

$$\Delta = t S_{\bar{x}} = \frac{t S_x}{\sqrt{n}} , \qquad (1)$$

где $t$ - коэффициент надёжности, который при уровне вероятности 0,95 и количестве порций более 20 принимается приближенно равным 2;

$S_x$ - среднеквадратическая ошибка показателя качества X, характеризующая величину колебания этого показателя при многократных определениях ( по порциям) относительно среднего значения $\bar{X} = \Sigma X_i \cdot \frac{1}{n}$ ;

$n$ - количество порций, отбираемых в пробу.

Согласно рекомендации СЭВ РС 291-64 точность опробования топлива для определения зольности и содержания влаги должна соответствовать данным, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

Рекомендуемая точность опробования угля и товарных продуктов обогащения

| Показатели качества | | Точность |
|---|---|---|
| Зольность ($A^c$) | менее 20% | ±0,1 действительной зольности |
| | более 20% | ±2,0%(абс.) |
| Влага ($W^r$) | менее 20% | ±0,1 действительной влажности |
| | более 20% | ±2,0% (абс.) |

Минимальная масса каждой порции $q$ и их количество $n$ , которое должно отбираться в пробу, устанавливаются ГОСТ 10742-71. В соответствии с требованиями этого стандарта пробы должны отбираться от каждой партии однородного топлива (одной марки, группы, класса по размеру кусков и т.д.). Отбор проб предусматривается:

- из потока топлива в местах его перепада или с поверхности транспортирующего устройства;

– из неподвижного слоя топлива, погруженного в транспортные средства.

Отбор проб должен быть, как правило, механизирован. Ручной отбор проб допускается лишь в отдельных обоснованных случаях (при контрольном опробовании погруженного топлива или при технико-экономической нецелесообразности применения механических пробоотборников).

Пробы с целью подготовки их к лабораторным испытаниям ( измерению показателей качества) должны обрабатываться во всех случаях механизированным способом.

Конечная масса лабораторной пробы крупностью 0–3 мм для технического анализа должна быть не менее 0,5 кг. Масса проб для ситового и фракционного анализов регламентирована соответствующими стандартами ( ГОСТ 2093–69 и ГОСТ 4790–58 ). Предварительное дробление (измельчение) первичных проб в этих случаях не допускается.

## Отбор проб из потока топлива

Пробы из потока топлива отбираются при погрузке или разгрузке вагонов, судов и других транспортных средств, а также при передаче конвейерами непосредственно потребителям.

Допускается отбор проб перед погрузочными бункерами при условии отгрузки всего опробованного топлива одной партией или одному потребителю.

При одинаковых возможностях отбора проб с ленты конвейера или на перепаде потока более предпочтительным является отбор на перепаде топлива при помощи пробоотборников ковшового или других типов, если они обеспечивают требуемую представительность отбираемых проб.

Для обеспечения представительности проб, отбираемых из потока топлива механизированным способом, необходимо выполнять следующие требования:

1. Отбирающее устройство не должно оказывать влияния на контролируемые показатели качества и допускать систематические ошибки в отборе проб. С этой целью отбира–

ющее устройство должно пересекать весь поток с постоянной скоростью, не допускающей отбрасывания кусков топлива.

2. При отборе пробы на перепаде потока топлива длина отбирающего устройства должна быть больше ширины потока не менее чем на 10%.

3. Ширина раскрытия отбирающего устройства должна быть не менее 2,5-кратного размера максимального куска. В соответствии с ГОСТ 10742-71 и рекомендациями СЭВ РС 291-64 за максимальный размер кусков принят размер отверстия сита, при рассеве на котором остаток надрешетного продукта не превышает 5% от массы исходной пробы.

Пример: Масса отобранной пробы 1000 кг,
выход класса крупностью менее 100 мм - 900 кг или 90%,
выход класса крупностью 100 - 150 мм - 65 кг или 6,5%,
выход класса +150 мм - 35 кг или 3,5%.

В этом случае максимальная крупность топлива составляет 150 мм, т.к. выход класса +150 мм равен 3,5%, что меньше 5%. Поэтому величина раскрытия отбирающего устройства для опробования данного топлива принимается не менее 375 мм ( 150 мм х 2,5 ).

4. Масса порций, отбираемых из потока топлива, должна определяться по следующим формулам:

а) для ковшовых пробоотборников, установленных на перепаде потока топлива

$$q = \frac{Q \cdot B}{3,6 V_k}; \qquad (2)$$

б) для скреперных пробоотборников, отбирающих пробы непосредственно с ленты конвейера

$$q = \frac{Q \cdot B}{3,6 \cdot V_n}, \qquad (3)$$

где $q$ – масса порции, кг;

$Q$ – мощность потока, т/час;

$V_л$ – скорость движения ленты конвейера, м/сек;

$V_к$ – скорость движения отбирающего устройства, м/сек;

$B$ – ширина раскрытия отбирающего устройства, м.

5. Порции топлива должны отбираться через одинаковые промежутки времени в течение всего периода отбора проб.

6. Ёмкость отбирающего устройства пробоотборника должна быть такой, чтобы порция топлива заполняла не более 3/4 его объёма.

7. Для определения ситового состава или содержания мелочи следует принимать меры, предотвращающие измельчение проб в процессе их отбора и транспортировки за счёт уменьшения высоты перепадов на пути транспортировки проб, футеровки течек эластичным материалом, применения гасителей скорости и т.д.

8. По окончании отбора каждой порции отбирающее устройство должно полностью разгрузиться в заданной точке и без потери отобранного материала.

9. При мощности потока топлива более 600 т/час допускается его деление на две равные части. При этом отбор порций производится поочерёдно из каждой части потока в соответствии с изложенными выше требованиями.

## Отбор проб из транспортных сосудов

Действующим стандартом (ГОСТ 10742-71) допускается отбор проб из транспортных сосудов (железнодорожных вагонов, вагонеток, автомобилей и др.) как механизированным, так и ручным способами.

Отбор проб из транспортных сосудов предусматривается только в тех случаях, когда невозможно отобрать пробу из потока топлива. Данный метод основывается

на последовательном или одновременном отборе порций в отдельных точках топлива, равномерно распределённых по площади сосуда.

При отборе проб из транспортных сосудов должны выполняться следующие требования:

1. Каждая порция должна отбираться с глубины не менее 0,4 м от поверхности погруженного топлива.

2. Расположение точек отбора порций на поверхности опробуемого материала в сосуде должно соответствовать схеме, предусмотренной ГОСТ 10742-71.

3. Каждую порцию топлива следует отбирать таким образом, чтобы исключалось отодвигание крупных кусков.

4. Масса и количество отбираемых порций должны соответствовать нормам, установленным ГОСТ 10742-71.

5. Отбирающее устройство не должно допускать потерю материала из отобранной порции при извлечении её из опробуемого топлива.

6. Ширина захвата лопат и совков, используемых в качестве отбирающих приспособлений при ручном способе отбора проб, должна быть в 1,5 раза больше размера максимальных кусков топлива, но не менее 50 мм.

7. При ручном отборе пробы от топлива крупностью до 100 мм каждую порцию следует отбирать в один прием, а при крупности более 100 мм можно отбирать в два или три приёма.

## Обработка проб

Процесс обработки проб состоит из чередующихся в определённом порядке операций дробления (измельчения), усреднения, сокращения и сушки.

Наиболее ответственной операцией с точки зрения влияния на погрешность обработки пробы является сокращение. Эта операция представляет по существу процесс отбора пробы из пробы, подвергнутой дроблению и усреднению.

Обработка проб должна производиться механизированным способом с применением специальных проборазделочных машин, комплексно выполняющих все операции по приготовлению проб для лабораторных испытаний (измерения показателей качества), или с помощью индивидуальных механизмов и устройств (лабораторных дробилок, сократителей, делителей и других приспособлений).

Схемы машинной обработки первичных проб показаны на рис. 1 - 3.

При обработке проб, независимо от применяемых способов, должны выполняться следующие требования:

1. Обработке следует подвергать всю первичную пробу.

2. Потеря массы пробы в процессе её обработки не должна превышать 1%.

3. Сокращение первичной пробы крупностью более 25 мм без её дробления не допускается.

4. Масса сокращенной пробы крупностью 0-25 мм (промежуточной) должна быть не менее 60 кг, а масса сокращенной пробы крупностью 0-3 мм - не менее 2 кг.

5. Сокращенная проба крупностью 0-3 мм и массой 2 кг подвергается делению на необходимое количество лабораторных проб массой не менее 0,5 кг каждая.

6. Сокращение пробы должно производиться при помощи механических сократителей или делителей. Для сокращения и деления пробы крупностью 0-3 мм могут применяться желобковые делители, отличающиеся простотой и высокой точностью деления.

Применение для этой цели метода квартования не рекомендуется. Для деления сокращенной аналитической пробы крупностью 0-0,2 мм следует применять желобковые делители или конусные делители с механическим приводом.

7. Расхождение между максимальной и минимальной массой разделенных делителем частей пробы не должно превышать 10% по отношению к массе меньшей части.

8. Содержание избыточных зерён в лабораторных пробах (0-3 мм) должно быть не более 3%. В аналитических пробах (0-0,2 мм) содержание зерён крупнее 0,2 мм не допускается.

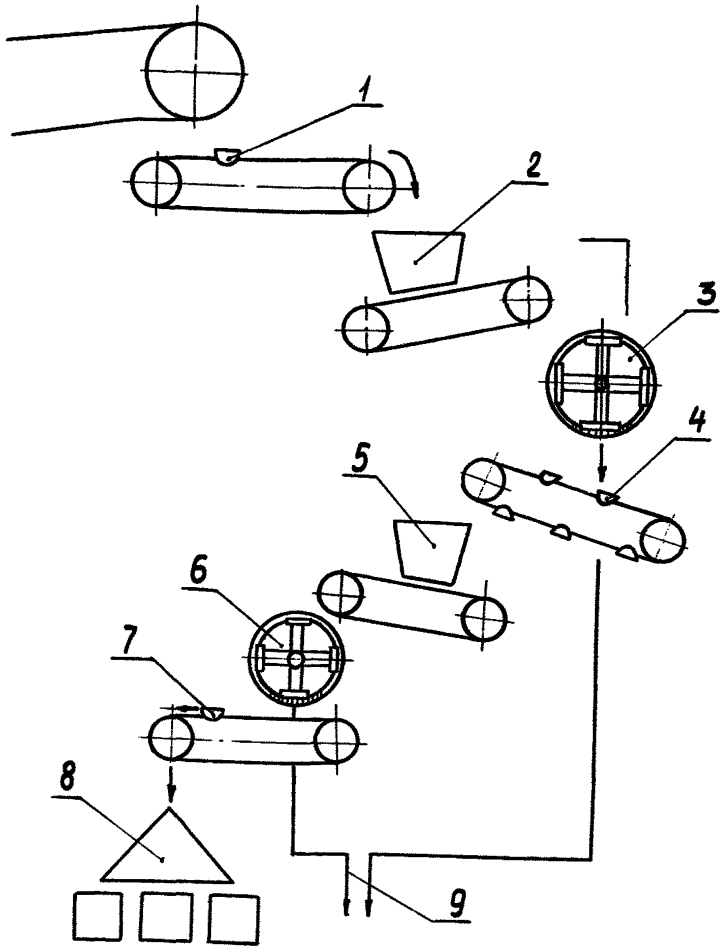



Рис. 1. Технологическая схема обработки пробы от 300 до 3 мм (машина МПЛ-300)

1 – отбор порций пробы, 2 – накопление пробы, 3 – первая стадия дробления, 4 – первая стадия сокращения, 5 – накопление промежуточной пробы, 6 – вторая стадия дробления, 7 – вторая стадия сокращения, 8 – деление лабораторной пробы, 9 – удаление отходов

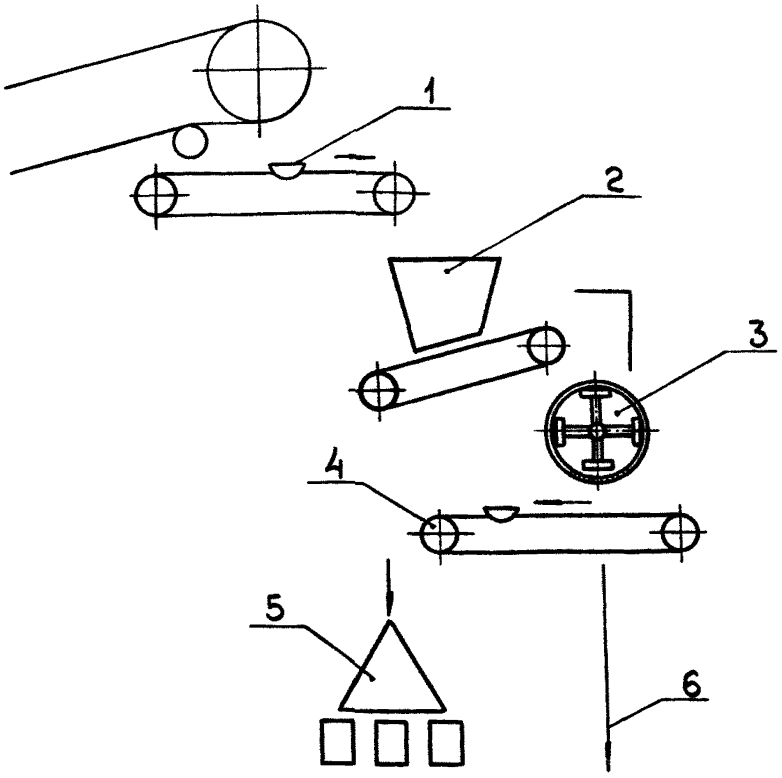



Рис. 2. Технологическая схема обработки пробы от 150 до 3 мм (машина МПЛ-150)

1 – отбор первичной пробы; 2 – накопление пробы, 3 – дробление, 4 – сокращение, 5 – деление, 6 – удаление отходов

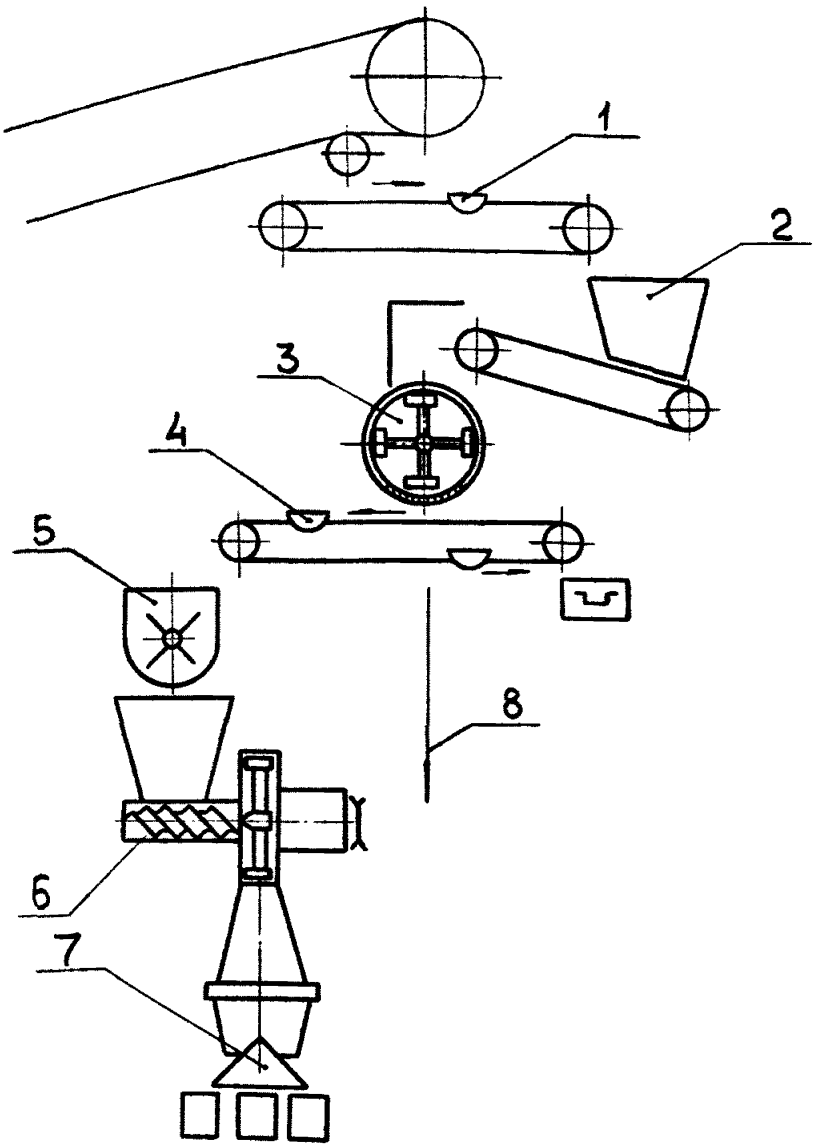



Рис. 3. Технологическая схема обработки пробы от 150 до 0,2 мм (машина МПА-150)

1 – первичной пробы 2 – накопление пробы, 3 – дробление, 4 – сокращение, 5 – сушка, 6 – измельчение, 7 – деление аналитической пробы, 8 – удаление отходов

9. Потеря влаги в процессе обработки (сокращения) пробы, если этот показатель подлежит определению, не должна превышать допустимой ошибки, установленной действующим стандартом на методы определения содержания влаги.

## Глава П. МЕХАНИЗАЦИЯ ОТБОРА ПРОБ

### Общие положения

Отбор проб является наиболее ответственной и трудоёмкой операцией опробования твёрдого топлива.

Для механизации отбора проб промышленностью выпускаются ковшовые (ПК) и скреперные (ПС) пробоотборники, предусмотренные ГОСТ 14122-69 "Пробоотборники для отбора проб углей и горючих сланцев", а также комплексные установки ОВ для отбора проб из железнодорожных вагонов. Кроме того, осваивается производство ковшовых и скреперных пробоотборников для отбора проб топлива из более мощных потоков (свыше 1000 - 1350 т/час), а также установок МПВ со шнеко-буровым отбирающим устройством и грейферных пробоотборников.

Основные данные, определяющие область применения пробоотборников и комплексных установок, указаны в табл. 2 и 3.

Технические характеристики и общие виды указанных пробоотборников приведены в приложениях 1 и 2.

Таблица 2

Пробоотборники для отбора проб из потока топлива и область их применения

| Тип и обозначения по ГОСТ 14112-69 | Место отбора пробы | Максимальная мощность потока $Q$ (производительн. конвейера), т/час | Максим. крупность топлива $d_{макс.}$, мм | Максимальное содержание влаги, % | Максим. ширина потока B (ширина ленты конвейера), мм | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Ковшовые | | Наклонные/горизонтальные | | | | |
| ПК1-8 | На перепаде потока | 400/525 | 150 | 18 | 800 | Выпуск освоен |
| ПК1-10 | -"- | 730/1030 | 150 | 18 | 1000 | -"- |
| ПК1-12,5 | -"- | 1000/1350 | 150 | 18 | 1250 | -"- |
| ПК2-8 | -"- | 400/525 | 300 | 18 | 800 | -"- |
| ПК2-10 | -"- | 730/1030 | 300 | 18 | 1000 | -"- |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ПК2-12,5 | На перепаде потока | 1000/1350 | 300 | 18 | 1250 | Выпуск освоен |
| ПК2-16 | -"- | до 3000 | 300 | 18 | 1600 | Выпуск осваивается |
| Скреперные | | | | | | |
| ПС1-8 | С ленты конвейера | 420 | 150 | 18 | 800 | Выпуск освоен |
| ПС1-10 | -"- | 660 | 150 | 18 | 1000 | -"- |
| ПС1-12 | -"- | 950 | 150 | 18 | 1200 | -"- |
| ПС1-14 | -"- | 1300 | 150 | 18 | 1400 | -"- |
| ПС1-16 | | 1350 | 150 | 18 | 1600 | Выпуск осваивается |
| ПС2-8 | -"- | 420 | 300 | 18 | 800 | Выпуск освоен |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ПС2-10 | С ленты конвейера | 660 | 300 | 18 | 1000 | Выпуск освоен |
| ПС2-12 | | 950 | 300 | 18 | 1200 | -"- |
| ПС2-14 | -"- | 1300 | 300 | 18 | 1400 | -"- |
| ПС2-16 | -"- | 1350 | 300 | 18 | 1600 | Выпуск осваивается |

Таблица 3

Установки для отбора проб топлива из железнодорожных вагонов

| Параметры, определяющие область применения установок | Единица измерения | Тип установок | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ОВ (отбирающее устройство ковшового типа) | МПВ-2 (отбирающее устройство шнеко-бурового типа) | Грейферная установка |
| Максимальная крупность топлива | мм | 150 | Не ограничена | 300 |
| Максимальное содержание влаги (для каменного угля) | % | 12 | 18 | 18 |
| Глубина погружения отбирающего устройства | мм | 700 | На всю глубину вагона | 700 |
| Количество обслуживаемых железнодорожных путей | шт. | 1-2 | 1 | 1 и более |
| Стадия освоения | | Освоено промышленное изготовление | Изготовлены опытные образцы | Изготовлены опытные образцы |

## Выбор типа пробоотборника

При выборе типа пробоотборника необходимо ориентироваться прежде всего на отбор проб из потока топлива. Применение пробоотборников типа ПК и ПС позволяет не только механизировать процесс отбора проб, но и полностью автоматизировать его по заданной программе. Из указанных типов пробоотборников более надёжными в работе являются ковшовые типа ПК. Эти пробоотборники обладают также большей технологической универсальностью по сравнению с пробоотборниками типа ПС (позволяют отбирать пробы широкого назначения на перепадах топлива с любого транспортного механизма). Поэтому пробоотборники типа ПК, если они соответствуют параметрам опробуемого топлива и условиям привязки, следует применять в первую очередь.

Кроме пробоотборников типа ПК и ПС для отбора проб из потока топлива могут применяться и другие пробоотборники, отвечающие изложенным в главе 1 требованиям.

Комплексные установки ОВ, МПВ и грейферного типа, предназначенные для отбора проб из железнодорожных вагонов, следует применять лишь при соответствующих технико-экономических обоснованиях и только в тех случаях, когда механизировать отбор проб из потока топлива не представляется возможным.

К основным недостаткам выпускаемых комплексных установок типа ОВ относятся:

а) громоздкость конструкции и обусловленная этим необходимость в специальной площадке для сооружения установки;

б) сравнительно высокая стоимость (15 - 20 тыс. руб.);

в) возможность появления систематической погрешности в определении показателей качества по отбираемым пробам при послойной погрузке топлива в железнодорожные вагоны;

г) сложность осуществления отбора проб в автоматическом режиме;

д) необходимость задержки железнодорожных вагонов с топливом для отбора проб.

Недостатки, отмеченные в пунктах "а", "б" и "д", присущи частично или в полной мере также установкам шнеко-бурового и грейферного типа. Однако, несмотря на эти недостатки, установки шнеко-бурового типа позволяют исключить влияние сегрегации топлива в железнодорожных вагонах на результаты опробования и сократить продолжительность отбора проб за счёт автономного перемещения установки вдоль вагонов в процессе их загрузки или взвешивания. Указанные и другие преимущества установки типа МПВ выгодно отличают её от установок типа ОВ.

Промышленные испытания опытной партии шнеко-буровых установок для отбора проб из железнодорожных вагонов будут проведены в 1973 году, после этого намечается освоение их промышленного производства.

Установки грейферного типа предназначены для отбора проб крупнокускового топлива (до 300 мм), что позволяет их применять прежде всего на угольных разрезах и в других местах концентрации топлива.

Окончательные выводы о работе шнеко-буровых и грейферных установок могут быть сделаны только на основе результатов эксплуатации опытных образцов в различных производственных условиях. Для удобства эксплуатации на каждом предприятии целесообразно применять однотипные пробоотборники.

## Монтаж и наладка ковшовых и скреперных пробоотборников

Для обеспечения нормальной эксплуатации ковшовых и особенно скреперных пробоотборников требуется высокая тщательность выполнения монтажных и наладочных работ. Эти работы должны осуществляться в полном соответствии с инструкцией, прилагаемой к пробоотбор-

никам заводом-изготовителем. При этом особое внимание должно уделяться соблюдению правил техники безопасности и технической эксплуатации.

Необходимо помнить, что устанавливаемое с пробоотборником электрооборудование должно быть во взрывобезопасном исполнении. Электрошкаф с пусковой и регулирующей аппаратурой следует устанавливать в отдельном изолированном от пыли помещении (например, в помещении распределительного пункта).

Пробоотборники ковшового типа должны устанавливаться так, чтобы ковш переходил с нижней ветви цепи на верхнюю до соприкосновения с потоком топлива. Произвольное попадание кусков из потока отпробуемого топлива в течку для пробы должно быть исключено. Для уменьшения износа несущих цепей и предотвращения их заклинивания необходимо сузить поток угля специальными отбойными листами таким образом, чтобы он не попадал на цепи. При наладке работы ковшовых пробоотборников следует обращать внимание на то, чтобы ковш после разгрузки отобранной порции и выхода на холостой участок не останавливался под потоком топлива. Остановка ковша в необходимом положении обеспечивается регулировкой конечных выключателей и тормозного устройства. В процессе эксплуатации пробоотборников должна систематически проверяться надёжность крепления ковша к несущим цепям, а также чистота ковша.

Скреперные пробоотборники устанавливаются на горизонтальном или наклонном участке ленточного конвейера и закрепляются на его раме.

Лента конвейера в месте прохода ковша должна быть выположена, что достигается установкой плоских роликоопор.

С целью уменьшения массы отбираемых в пробу порций топлива пробоотборник устанавливается под углом 45° к продольной оси конвейера, а скорость движения ковша пробоотборника должна быть больше скорости движения ленты конвейера в 1,41 раза. Это условие обеспечивает

снятие с ленты полоски топлива, перпендикулярной оси конвейера. При этом ослабляется опрокидывающее воздействие опробуемого потока на ковш. Кромки ковша, соприкасающиеся с лентой конвейера, должны быть футерованы эластичной тканью, чаще всего прорезиненной, с целью полного съёма порций топлива.

Состояние футеровки должно систематически проверяться. На выположенном участке ленты конвейера для предотвращения просыпания транспортируемого топлива следует установить специальные боковые ограждения, футерованные в местах соприкосновения с лентой.

При наладке пробоотборника следует обеспечить остановку ковша после схода с ленты и его полной разгрузки. Это требование обеспечивается установкой отключающего ролика в соответствующее положение на механизме отключения.

Укорачивать или удлинять цепи на пробоотборнике не следует во избежание периодической остановки ковша на ленте, что может явиться причиной аварии.

## Глава Ш. МЕХАНИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ПРОБ

### Общие положения

В соответствии с требованиями ГОСТ 10742-71 обработка проб должна производиться механизированным способом.

Для этой цели действующим стандартом (ГОСТ 13812-68) "Машины для подготовки проб углей и горючих сланцев" предусмотрено применение следующих типов машин:

МПЛ - для подготовки лабораторных проб из первичных;

МПА - для подготовки аналитических проб из первичных;

МЛА - для подготовки аналитических проб из лабораторных.

Кроме того, применяются машины:

АР-2 - для подготовки лабораторных проб из первичных;

ПА-1 - для подготовки аналитических проб из первичных;

МАП-2 - для подготовки аналитических проб из лабораторных.

Основные данные, определяющие область применения перечисленных выше машин, приведены в табл. 4.

Технические характеристики и общие виды проборазделочных машин приведены в приложениях 3, 4, 5, 6.

Выпускавшиеся ранее машины 2М150, ДСД3, ДСД4, М75, МРПЗМ и др. типов сняты с производства и в настоящих рекомендациях не рассматриваются.

## Выбор типа машины для обработки проб

Выбор типа машины определяется в основном характеристикой опробуемого топлива (крупностью и влажностью) и предъявляемыми требованиями к конечным пробам для лабораторных испытаний (измерений) с целью определения показателей качества.

При опробовании топлива крупностью до 150 мм для обработки отобранных первичных проб рекомендуются машины МПЛ-150 и МПА-150.

Применение машины МПА-150 является предпочтительным в следующих случаях:

- при часовом (бункерном) режиме опробования с последующим лабораторным анализом проб для технологического и приёмочного контроля качества углей и продуктов обогащения;

- при любых режимах опробования, завершающей частью которого является измерение показателей качества по аналитическим пробам с помощью приборов (например, золомера типа ЗАР-2).

Таблица 4

Машины для обработки проб и область их применения

| Основные параметры, определяющие область применения машин для обработки проб | Единица измерения | Тип машины | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | МПЛ-300 | МПЛ-150 | МПА-150 | МЛА-3 | АР-2 | ПА-1 |
| Производительность | кг/час | 7700-15000 | 1300-2000 | 1300-2000 | 6-8 | 7700-12000 | 1300-2000 |
| Максимальная крупность опробуемого топлива | мм | 300 | 150 | 150 | 3 | 300 | 150 |
| Крупность конечной пробы | мм | 0-3 | 0-3 | 0 - 3 и 0 - 0,2 | 0-0,2 | 0-3 | 0 - 3 и 0 - 0,2 |
| Максимальная влажность каменного угля | % | 18 | 18 | 18 | 2 - 3 | 15 | 18 |
| Стадия освоения | | Изготавливается серийно | Изготавливается серийно | Изготавливается серийно | Изготавливается серийно | Производство прекращено | |

Для обработки проб топлива крупностью более 150 мм (до 300 мм) должны применяться машина МПЛ-300 (до освоения её промышленного производства может применяться машина АР-2), а для подготовки аналитических проб из лабораторных - машины МЛА-3.

## Монтаж и наладка проборазделочных машин

При монтаже и наладке машин необходимо руководствоваться соответствующей технической документацией и прилагаемыми к машинам заводскими инструкциями.

Монтаж питающей ёмкости машины для аккумулирования отбираемой пробы выполняется таким образом, чтобы была исключена возможность попадания в эту ёмкость извне угля и посторонних предметов. Соединение аккумулирующей ёмкости с питателем дробилки должно быть герметичным, исключающим просыпание пробы. При этом должен быть обеспечен свободный доступ к дробилке и остальным узлам машины для удобства их технического обслуживания.

Особое внимание следует уделять правильной установке и наладке сократителя машины. Работа сократителя должна быть отрегулирована таким образом, чтобы ковш во время пауз останавливался за пределами разгрузочного окна дробилки (вне потока дробленой пробы). Положение встряхивающих кулачков (упоров) должно обеспечивать полную разгрузку ковша сократителя.

Для предотвращения накапливания остатков угля на выступах внутренней полости сократителя и попадания их в ковш необходимо устанавливать над цепями сократителя наклонные ограждающие плоскости.

При обработке проб сухих продуктов (например, крупных сортов антрацита) возможен произвольный вынос дробленых частиц. Во избежание попадания этих частиц в сборник готовой пробы необходимо на пути движения ковша устанавливать на шарнирах внутри корпуса сократителя эластичные фартуки.

Количество порций, которое должно быть отобрано ковшом сократителя за весь период обработки первичной пробы, может быть определено по формуле

$$n = \frac{t^2 S^2}{\Delta^2} = \frac{t^2 0{,}01 (A^c_p)^2}{\Delta^2}, \qquad (4)$$

где – коэффициент надёжности, для уровня вероятности 0,95 $t = 2$;

$S$ – неоднородность дроблёной пробы (крупностью 0–3 мм) по золе, для расчётов можно принимать S равным 10% средней зольности угля;

$\Delta$ – допустимая ошибка сокращения пробы крупностью 0–3 мм, %.

Для расчёта количества порций, отбираемых в сокращенную пробу, рекомендуются следующие значения допустимой ошибки сокращения:

| | | |
|---|---|---|
| для углей зольностью до 12% | – | 0,25%; |
| для углей зольностью от 12 до 25% | – | 0,40%; |
| для углей зольностью более 25% | – | 0,50%. |

Величина интервала $\tau$ (сек) между отбором порций ковшом сократителя в машинах МПА-150 устанавливается исходя из продолжительности $T$ (сек) обработки первичной пробы минимально возможной массы и общего количества порций $n$, составляющих сокращенную пробу, т.е.

$$\tau = \frac{T}{n} \qquad (5)$$

Регулировка интервала $\tau$ в сократителях машин других типов не предусмотрена. Поэтому сокращенную пробу требуемой массы можно получить, изменив количество ковшей на цепях сократителя.

Для бесперебойной работы машины не следует допускать зависания первичной пробы в питающей ёмкости

машины, а также накапливания остатков дробленой пробы в выводящей течке. Это может быть достигнуто применением вибраторов.

Периодически (не реже 1 раза в месяц) необходимо проверять работу дробилки или мельницы путём рассева дробленой пробы на сите с отверстиями, размер которых должен соответствовать установленному верхнему пределу крупности дробления пробы. Результаты контрольной проверки качества дробления пробы должны регистрироваться в специальном журнале.

Деление лабораторных проб, полученных на машинах типа МПЛ и АР, рекомендуется осуществлять при помощи лотковых (желобковых) делителей, которые должны иметь не менее 10 желобков с каждой стороны. Ширина желобков, попеременно направленных в разные стороны, должна быть не менее 2,5-кратного размера максимального зерна, т.е. 7,5 мм. Такие делители могут быть изготовлены в механических мастерских предприятий (централизованное изготовление их не налажено). Лучшим материалом для изготовления лотковых делителей является белая жесть (ГОСТ 5343-54) или нержавеющая листовая сталь (ГОСТ 5632-61).

Для подсушивания лабораторных проб до воздушно-сухого состояния перед их измельчением в мельницах МЛА-3 или других типов могут применяться сушильные электрические шкафы типа 2В-151, выпускаемые Одесским заводом медицинского оборудования, или шкафы индивидуального изготовления, если они отвечают предъявляемым требованиям.

Для деления аналитической пробы на требуемое количество дубликатов рекомендуется применять механический делитель конструкции института "УкрНИИуглеобогащение". Технические данные этого делителя приведены в приложении 13.

При испытании проб топлива с целью определения содержания мелочи и крупных минеральных примесей процесс рассева может быть механизирован при помощи выпускаемой Ново-Горловским заводом лабораторной уста-

новки типа ОВП-2. Техническая характеристика этой установки приведена в приложении 10. Подача пробы на установку ОВП-2 и удаление продуктов рассева механизируются индивидуально в каждом конкретном случае.

## Глава 1У. КОМПОНОВКА ПРОБООТБОРНИКОВ И И ПРОБОРАЗДЕЛОЧНЫХ МАШИН И РЕЖИМЫ ИХ РАБОТЫ

### Выбор места для установки пробоотборников

Определение места для установки пробоотборников на угольных предприятиях с целью отбора проб товарных продуктов зависит в каждом конкретном случае от условий и схем погрузки и является одним из важных этапов механизации опробования, оказывающим значительное влияние на организационно-технические мероприятия по контролю качества и его эффективность.
При решении этого вопроса необходимо учитывать следующее:

1. Предпочтение должно отдаваться отбору проб из потока топлива, при котором обеспечивается объективный контроль качества опробуемых продуктов. В этом случае создаются также более благоприятные условия для автоматизации процессов опробования имеющимися средствами.

2. Дублирующий контроль товарных продуктов должен быть исключен. Поэтому место для установки пробоотборника следует выбирать таким образом, чтобы отбираемые пробы могли быть использованы не только для технологического, но и приёмочного контроля.

3. К месту установки пробоотборника нужно обеспечить свободный доступ для удобства технического обслуживания в процессе эксплуатации.

4. Необходимо предусматривать возможность подачи отбираемых проб в проборазделочную машину под действием собственного веса (принцип самотечности). При

отсутствии таких условий следует предусмотреть механизированную подачу отобранной пробы на проборазделочную машину ленточным закрытым конвейером или другими транспортными устройствами, исключающими загрязнение или потерю пробы в процессе её транспортировки.

5. Пробы, отобранные для механических испытаний с целью определения содержания мелочи или крупных минеральных примесей, не должны измельчаться в процессе транспортировки к месту испытания.

6. При наличии двух или нескольких потоков одного и того же продукта проба должна отбираться из каждого потока.

7. Пробоотборники должны устанавливаться с учётом требований техники безопасности и правил технической эксплуатации.

## Режим работы пробоотборников

Режим работы пробоотборников характеризуется величиной интервала времени между отбором порций топлива, составляющих пробу.

Порции топлива должны отбираться через одинаковые промежутки времени в течение всего периода отбора пробы. Периодичность опробования зависит от назначения контроля и принятой системы расчётов за качество товарной продукции между поставщиками и потребителями.

Исходя из существующих условий поставки топлива предприятиями угольной промышленности периодичность опробования обычно соответствует следующим единицам товарной продукции: партии, маршруту, количеству выработанной продукции за смену или суточной отгрузке при *периодическом контроле, который предусмотрен* ГОСТ 10742-71.

Для указанных условий интервал времени $\tau$ между отбором порций из потока топлива может быть определен по формуле

$$\tau = \frac{60G}{nQ}, \qquad (6)$$

где $G$ - масса опробуемой партии, т;

$Q$ - мощность опробуемого потока, т/час;

$n$ - количество порций, отбираемых в пробу согласно ГОСТ 10742-71.

При погрузке топлива одновременно несколькими конвейерами отбираемая пробоотборником из каждого потока часть пробы должна быть пропорциональна количеству топлива в данном потоке за период опробования. Это условие может быть соблюдено:

- при синхронной работе пробоотборников, т.е. при включении через одинаковые промежутки времени;
- при одинаковом значении отношения ширины отбирающего устройства к скорости его движения (для ковшовых пробоотборников), или к скорости движения ленты (для скреперных пробоотборников). Равенство отношений указанных величин может быть достигнуто путём изменения ширины раскрытия отбирающего устройства.

Ниже приведен пример расчёта ширины ковшей скреперных пробоотборников, при помощи которых производится отбор одной общей пробы с трёх ленточных конвейеров (рис. 4).

Условие примера для расчёта требуемой ширины раскрытия ковшей скреперных пробоотборников:

| Исходные данные | Един. измерения | Номера конвейеров | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ширина ленты конвейера | мм | 1400 | 1200 | 1000 |
| Скорость ленты конвейера | м/сек | 2,5 | 1,6 | 1,25 |
| Производительность ленты конвейера | т/час | 800 | 600 | 300 |

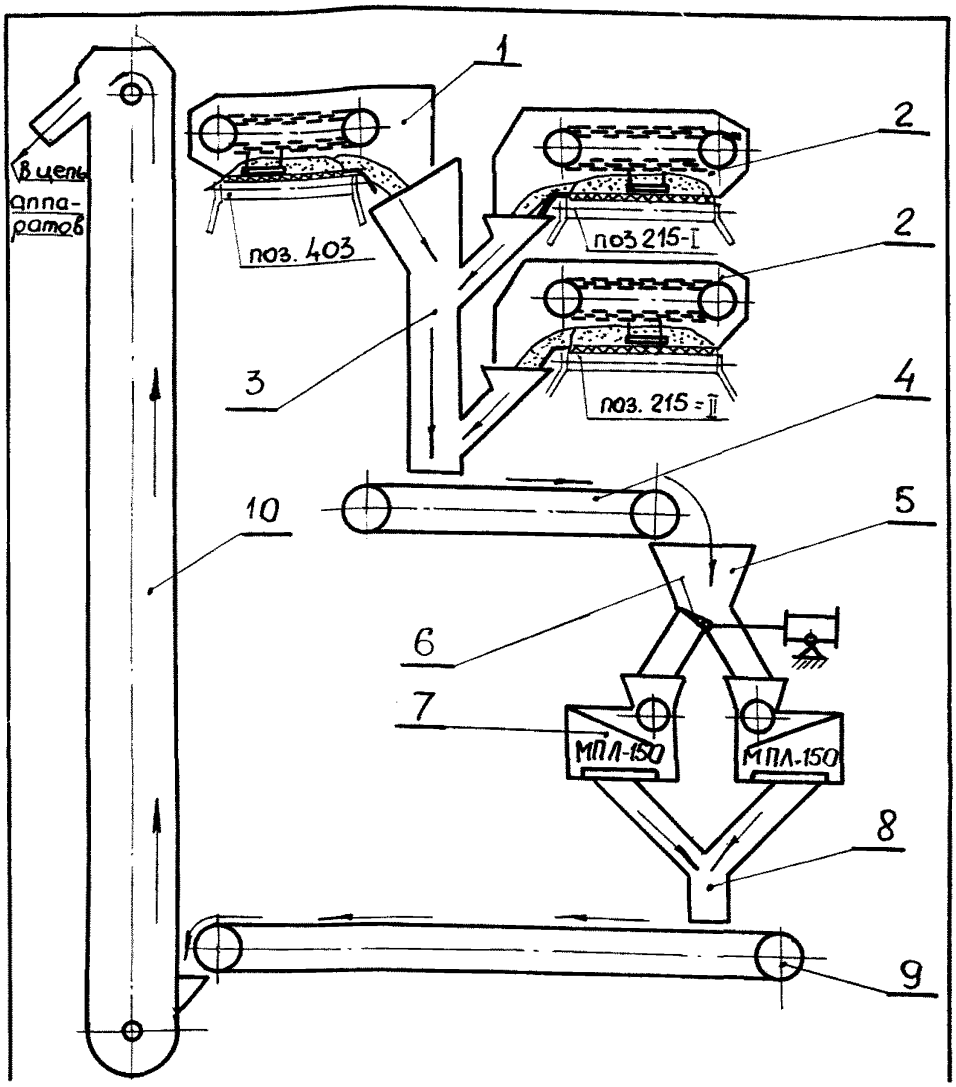



Рис. 4. Технологическая схема установки оборудования для опробования концентрата на ЦОФ "Дуванская"

1 – пробоотборник скреперный ПС2–10, 2 – пробоотборник скреперный ПС2–12, 3 – течка, 4 – конвейер ленточный, 5 – бункер, 6 – шибер с механическим приводом, 7 – машины для подготовки проб МПЛ-150, 8 – течка, 9 – конвейер для удаления остатков пробы, 10 – элеватор.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| Крупность опробуемого угля | мм | 0–100 | 0–100 | 0–100 |
| Интервал между отбором порций | мин. | 5 | 5 | 5 |
| Тип пробоотборника | | ПС1–14 | ПС1–12 | ПС1–10 |
| Ширина отбирающего устройства по ГОСТ 10742–71 | м | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Необходимое отношение $\frac{B}{V_л}$, при котором ширина раскрытия ковша B должна быть не менее 0,250 м (ГОСТ 10742–71) | | 0,2 | 0,2 | 0,2 |

Исходя из данной величины отношения $\frac{B}{V_л}$, определим требуемую ширину раскрытия ковшей:

$$B_1 = 0{,}2 \cdot V_{л1} = 0{,}2 \cdot 2{,}5 = 0{,}5 \text{ м};$$

$$B_2 = 0{,}2 \cdot V_{л2} = 0{,}2 \cdot 1.6 = 0{,}32 \text{ м};$$

$$B_3 = 0{,}2 \; V_{л3} = 0{,}2 \cdot 1{,}25 = 0{,}25 \text{ м}.$$

Масса отбираемых порций пробы:

$$q_1 = \frac{Q_1 \cdot B_1}{3{,}6 \; V_{л1}} = \frac{800 \cdot 0{,}5}{3{,}6 \cdot 2{,}5} = 44{,}4 \text{ кг};$$

$$q_2 = \frac{Q_2 \cdot B_2}{3{,}6 \cdot V_{л2}} = \frac{600 \cdot 0{,}32}{3{,}6 \cdot 1{,}6} = 33{,}4 \text{ кг};$$

$$q_3 = \frac{Q_3 \ B_3}{3{,}6 \ . \ V_{л3}} = \frac{300 \ . \ 0{,}25}{3{,}6 \ . \ 1{,}25} = 16{,}6 \text{ кг.}$$

Так как отношение масс отбираемых порций пропорционально производительности соответствующих конвейеров, т. е.

$$q_1 : q_2 : q_3 = Q_1 : Q_2 : Q_3,$$

то, независимо от продолжительности работы каждого конвейера (интервал между отбором порций во всех случаях одинаков), общая проба будет представительной.

## Выбор места для установки машин

Машины для подготовки проб должны устанавливаться в специальных помещениях, имеющих вентиляцию, отопление и освещение по нормам промсанитарии. Для этой цели могут быть использованы как отдельные помещения, так и площадки промышленных зданий, отвечающих противопожарным требованиям и условиям взрывобезопасности. Компоновка машин должна производиться в соответствии с требованиями техники безопасности и правилами технической эксплуатации.

При установке машин должна предусматриваться возможность удаления остатков пробы из помещения под действием собственного веса или принудительно – при помощи транспортных устройств. Остатки пробы должны возвращаться в опробуемый поток топлива или направляться в какую-либо ёмкость (железнодорожный вагон, погрузочный или специальный бункер, ямы привозных углей, на угольный склад и т.д.).

Во избежание поломки машин в процессе их эксплуатации необходимо удалять из пробы металл и другие посторонние предметы.

Количество рабочих машин должно приниматься в зависимости от количества опробуемых продуктов, их

качественной характеристики, а также от условий подачи отбираемых проб к месту их обработки. Для каждого продукта следует устанавливать отдельную машину.

Обработка проб различных продуктов на одной машине допускается только в том случае, если расхождение между зольностью этих продуктов не превышает 5,0%. В этом случае величина изменения зольности пробы за счёт засорения её остатками другого продукта в количестве 1% (допустимые потери пробы при её обработке на машине) не будет превышать 0,05%, что соответствует принятой точности округления результатов опробования.

Вопрос об установке резервных машин должен решаться отдельно в каждом конкретном случае на основе технико-экономического расчёта в зависимости от режима и объёма опробования, определяющих интенсивность работы установленных рабочих машин на данном предприятии.

### *Компоновка комплекса оборудования для опробования угля*

Компоновка комплекса оборудования для опробования одного продукта не вызывает особых затруднений. Он состоит из одного пробоотборника, одной-двух машин и соответствующего вспомогательного оборудования (конвейеров для подачи проб, транспортных устройств для удаления отходов и др.).

Сложнее компонуются комплексы оборудования для опробования нескольких продуктов, отгружаемых по одному или нескольким погрузочным трактам. Такой вариант встречается при отгрузке предприятием нескольких сортов топлива, например, антрацита.

На рис. 5 приведен пример компоновки комплекса оборудования для опробования 4-х сортов, каждый из которых отгружается при помощи конвейерной стрелы. Схема разработана институтом "Южгипрошахт" применительно к условиям ЦОФ "Комендантская" комбината "Донбассантрацит".

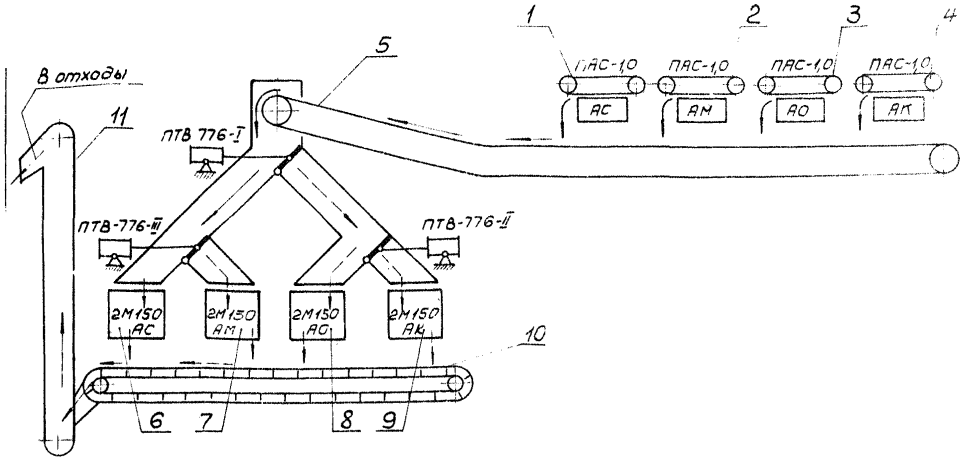



Рис. 5. Схема компоновки оборудования для опробования крупного концентрата на ЦОФ "Коменданская" комбината "Донбассантрацит"

1, 2, 3, 4 – пробоотборники скреперные, 5 – транспортёр ленточный, 6, 7, 8, 9 – – проборазделочные машины, 10 – конвейер скребковый; 11 – элеватор

Пробы отгружаемых сортов АК, АО, АМ, АС отбираются пробоотборниками типа ПАС 1,0 позиций 771-1, П, Ш, 1У с погрузочных стрел позиций 733-1, П, Ш и 709. Отобранные порции проб поочередно транспортируются конвейером поз. 774 и системой шиберов с электромеханическими приводами ПТВ поз. 776-1, П, Ш и течек распределяются по бункерам проборазделочных машин 2М150 поз. 781-1, П, Ш, 1У, где накапливаются пробы каждого сорта. Поскольку все сорта грузятся одновременно, отбор проб производится постоянно со всех включенных в работу погрузочных стрел, причем пробоотборники включаются поочередно с одинаковым интервалом 10 мин. 32 сек.

Включение и отключение пробоотборников и конвейера проб поз. 774, а также срабатывание соответствующих шиберов происходит автоматически (управляет командный прибор КЭП-12У в электрическом шкафу РШ). Отходы проб после их обработки направляются на скребковые конвейеры поз. 783-1 и П, затем ленточно-ковшовым элеватором поз. 785 на конвейер поз.711 и далее в железнодорожный вагон. Перед началом отбора проб сортов должен быть включен электромагнитный сепаратор поз. 791 для удаления металла, попавшего в пробу. Режим опробования - сменный. За смену отбирается в пробу каждого сорта не менее 30 порций.

Положение шибера (штока привода) при включении соответствующего пробоотборника указано в следующей таблице:

| Включается пробоотборник позиции | Отбирается порция пробы сорта | Порция пробы поступает в проборазделочную машину поз. | Положение штока привода шиберов, позиций: 776-1 | 776-П | 776-Ш |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 771-1 | АК | 781-1 | Втянут | Втянут | - |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 771-1У | АС | 781-1У | Втянут | Выдвинут | - |
| 771-П | АО | 781-П | Выдвинут | - | Выдвинут |
| 771-Ш | АМ | 781-Ш | Выдвинут | - | Втянут |

Перед включением комплекса в автоматическую работу каждый его агрегат проверяется вхолостую и очищается от пыли и налипшего угля. Для этого вначале включаются поочередно все пробоотборники, затем конвейер 774, опробуются все привода - толкатели, прокручиваются вхолостую и очищаются проборазделочные машины. После проверки в холостом режиме комплекс может быть переведен на автоматическое управление. Приведенная схема требует весьма тщательного изготовления узла распределения проб различных сортов по машинам, чтобы не происходило их смешивания.

Для обеспечения необходимой гибкости функционирования описанной схемы опробования перед машинами для обработки проб следует устанавливать аккумулирующие бункеры.

Бункер должен иметь не менее 2 отсеков, в каждый из которых должно помещаться 15 - 30 порций. Выходные отверстия бункеров перекрываются шиберами с механическими приводами для их открывания и закрывания. На бункерах целесообразна установка электровибраторов. Бункеры должны иметь окна с герметически закрывающимися дверками для периодической очистки и для визуального наблюдения за их состоянием.

## Глава У. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ТОПЛИВА НА ПУНКТАХ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ОПРОБОВАНИЯ

За последние годы находит широкое применение контроль качества товарного угля на пунктах централизованного опробования (ПЦО). Сущность централизации опробования углей на специальных пунктах заключается в том, что угли, отгружаемые несколькими угольными предприятиями (шахтами, разрезами), опробуются в одном месте, где концентрируются грузопотоки (ГОФ, ЦОФ, КХЗ, углесборочные станции). При этом создаются благоприятные условия для применения на ПЦО современных машин, механизмов и аппаратуры, обеспечивающих высокую степень автоматизации и механизации процессов опробования, значительно увеличивается коэффициент использования оборудования и аппаратуры, повышается объективность контроля и снижается его себестоимость. Результаты опробования углей на ПЦО обязательны для поставщика и потребителя, что устраняет необходимость в повторном контрольном опробовании топлива у потребителя. За счёт снижения трудоёмкости работ по контролю и уменьшения капитальных и эксплуатационных затрат себестоимость опробования 1 т топлива снижается на 1,2 коп.

До 1972 г. на территории СССР было создано 34 ПЦО. В 1972–1975 гг. планируется ввести в эксплуатацию еще 38 пунктов.

Пункты централизованного опробования являются самостоятельными структурными подразделениями, подчиненными угольным комбинатам.

Опыт эксплуатации действующих ПЦО показал целесообразность их создания в тех местах концентрации грузопотоков, где имеется возможность механизировать отбор проб из потока и их обработку при помощи выпускаемых промышленностью пробоотборников (ГОСТ 14112–69) и машин (ГОСТ 13812–68). Пробоотборник следует устанавливать так, чтобы была возможность опробовать угли каждой партии (шахты, участка, разреза) в отдельности.

В случаях, исключающих возможность применения пробоотборников для отбора проб из потока топлива, допускается отбор проб из железнодорожных вагонов. Для этой цели на создаваемых ПЦО могут быть использованы модернизированные установки типа ОВ или установки с грейферными пробоотборниками, разработанные институтом ИОТТ.

Предпочтительная область применения установок для отбора проб из железнодорожных вагонов на ПЦО:

установки типа ОВ - для углей крупностью до 150 мм, в относительно теплых районах по климатическим условиям;

грейферные установки - на объектах со значительной концентрацией грузопотоков и в районах с суровыми климатическими условиями, а также для углей крупностью более 150 мм.

Наряду с основным оборудованием для отбора и обработки первичных проб на ПЦО должны быть предусмотрены следующие механизмы и приборы для измерения показателей *зольности и влажности:*

- машина МЛА-3 для подготовки аналитических проб;

- сушильные шкафы круглые электрические 2В-51;
- золомеры ЗАР2 и влагомеры ПВ-5;
- установка ОВП-2 для механизации рассева проб и взвешивания полученных продуктов (если содержание мелочи или минеральных примесей является браковочным или расчётным показателем). Перечень и количество основного и вспомогательного оборудования, которое должно устанавливаться на ПЦО, определяются проектной организацией с учётом соблюдения методов отбора и обработки проб, предусмотренных ГОСТ 10742-71, а при механических испытаниях - ГОСТ 1916-56.

При проектировании новых пунктов централизованного опробования *необходимо учитывать следующие* основные требования:

1. Процессы отбора, транспортировки, обработки проб и удаления отходов должны быть полностью механизированы.

2. Электросхема управления должна обеспечивать работу оборудования в автоматическом или полуавтоматическом режиме, а для наладки и ремонта должно быть предусмотрено местное управление. Необходимо также предусматривать сигнализацию о нарушении нормальной работы оборудования, защиту его узлов и контроль положения шиберов.

3. Во избежание холостого включения пробоотборника в цепь его управления должно быть включено реле для контроля наличия угля на ленте.

4. ПЦО следует размещать в помещениях, обеспечивающих нормальные условия для работы обслуживающего персонала и оборудования.

Площадь помещений должна быть в пределах:

1) проборазделочная (машинный зал) – не менее 36 $м^2$;

2) нарядная для сменного персонала с бытовым уголком – 14 – 16 $м^2$;

3) кабинет начальника пункта – 6 – 8 $м^2$;

4) кладовая для хранения арбитражных проб – не менее 4 $м^2$.

Проборазделочное помещение должно соответствовать требования ГОСТ 10742-71 (пункт 5.2).

5. Места установки пробоотборников и машин для подготовки проб должны иметь освещение, соответствующее правилам промсанитарии.

6. Под каждым пробоотборником, как правило, следует устанавливать две машины для обработки проб.

7. Между пробоотборником и машиной предусматривать металлический бункер с углом наклона стенок не менее $65^{\circ}$, разделенный на две части. Общая ёмкость бункера должна быть не менее:

1,5 т – перед машиной МПЛ-300 (АР2);

1,0 т – перед машиной МПЛ-150.

Стенки бункеров следует футеровать листами из нержавеющей стали или другими антикоррозийными материалами.

8. Предусматривать установку средств защиты от попадания металлических предметов в первичную пробу.

9. ПЦО должен иметь прямую громкоговорящую связь типа ПГС с пунктом углеприёма (при проектировании пунктов при ОФ или КХЗ) и с весовым пунктом (при проектировании пункта на станциях примыкания), а также телефонную связь с диспетчером предприятия, при котором организован пункт.

10. В помещении пункта необходимо иметь герметические металлические ящики для накапливания проб по каждой шахте (разрезу), весы торговые, желобчатые делители, шкафы для хранения инвентаря и посуды для проб и др.

11. Остатки пробы должны удаляться под действием собственного веса или принудительно механизированным способом.

При опробовании углей на пунктах централизованного опробования должны учитываться требования Правил техники безопасности для углеобогатительных фабрик и сортировок. В соответствии с действующими правилами должны быть разработаны инструкции по безопасному ведению работ по профессиям, которые утверждаются главным инженером предприятия, осуществляющего техническое обслуживание пункта, и вывешиваются непосредственно на рабочих местах.

## Схемы опробования на ПЦО

Технологические схемы опробования на ПЦО должны предусматривать:

- отбор первичных проб;
- накопление первичной пробы в приёмном бункере машины (в соответствии с режимом работы комплекса оборудования для опробования);
- приготовление лабораторных проб по отдельным партиям топлива;

– накопление лабораторных проб для характеристики суточной поставки топлива по каждому предприятию-поставщику;

– подготовку сборных суточных проб для определения показателей качества;

– измерение зольности и влажности с помощью приборов (ЗАР-2, ПВ-5 и др.) или лабораторный анализ с целью определения других показателей качества;

– удаление отходов проб.

При необходимости определения содержания мелочи или минеральных примесей схемой должны быть предусмотрены механические испытания проб топлива согласно ГОСТ 1916-56.

а) Схемы опробования при отборе проб из потока топлива.

Типовые технологические схемы опробования углей приведены на рис. 6 и 7.

Схема, показанная на рис. 6, относится к антрацитам и другим энергетическим углям и отличается от схемы опробования коксующихся углей, приведенной на рис. 7, наличием узла механических испытаний проб топлива для определения содержания мелочи или крупных минеральных примесей.

В соответствии с указанными схемами опробование энергетических углей производится следующим образом. Порции первичной пробы отбираются автоматически пробоотборником 1 типа ПК или ПС и накапливаются в приёмном бункере проборазделочной машины 5 типа МПЛ-150 или МПЛ-300. При необходимости определить содержание мелочи в опробуемом топливе отбираемые порции поочередно направляются шибером с механическим приводом 3 в бункер проборазделочной машины и в бункер установки 4 типа ОВП-2 для определения содержания мелочи.

После накопления первичной пробы, отобранной от партии угля, включается машина, выделяющая лабораторную пробу, которая используется для составления суточной расчётной пробы угля данной шахты. В случае применения машины МПЛ-300 отходы после первой и второй стадий

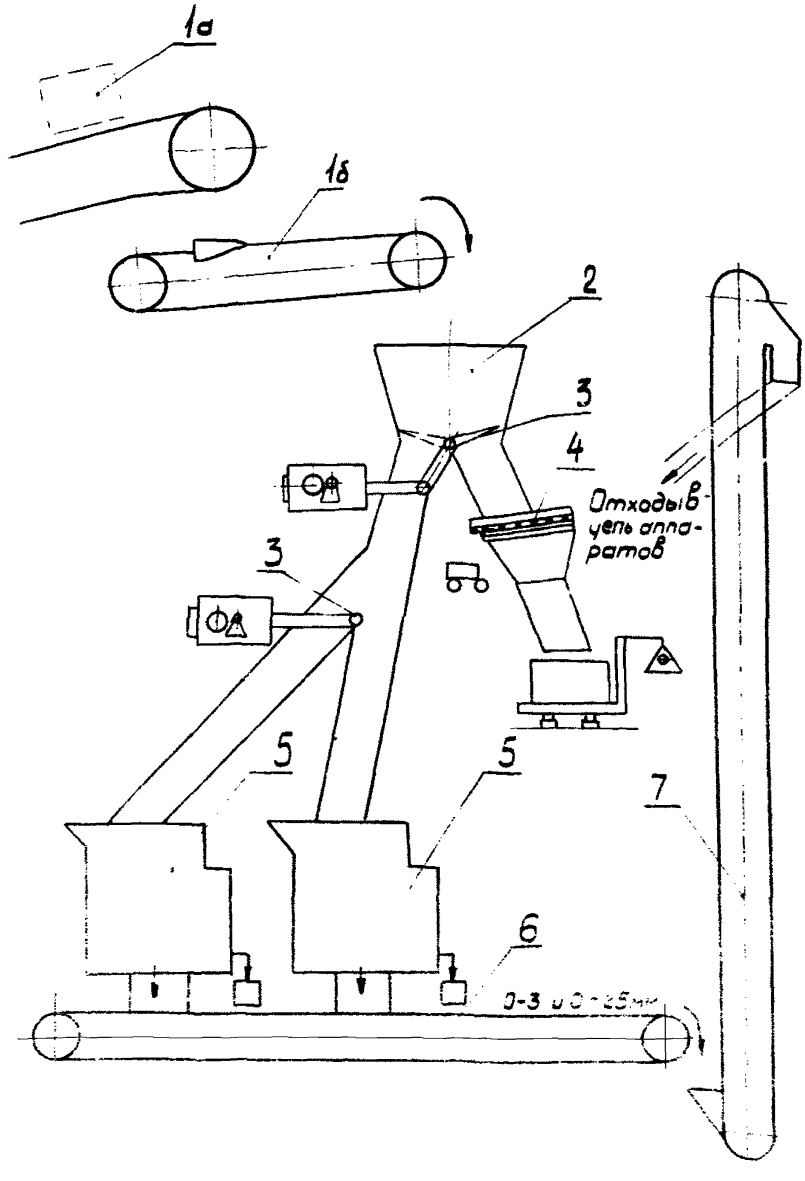



Рис. 6. Типовая технологическая схема пункта централизованного опробования энергетических углей крупностью до 300 мм

1 – пробоотборник (1а – типа ПС или 1б – типа ПК), 2 – приемная течка, 3 – шибера с механическим приводом, 4 – узел ситового рассева, 5 – машины для подготовки проб, 6 – промежуточный конвейер, 7 – механизм для удаления отходов

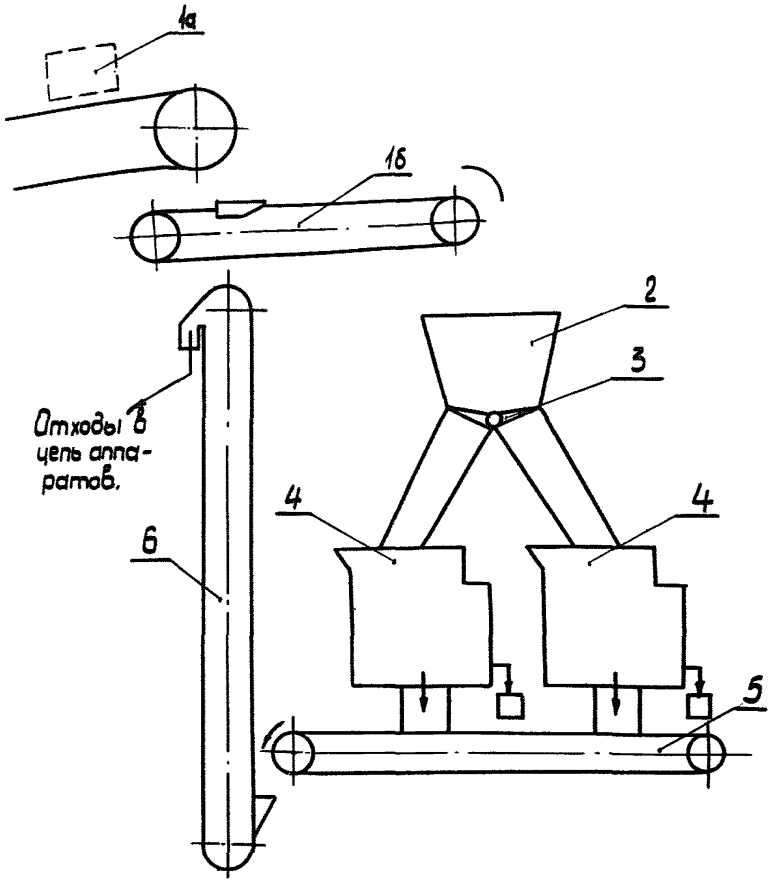



Рис. 7. Типовая технологическая схема пункта централизованного опробования коксующихся углей крупностью до 300 мм

1 – пробоотборник (1а – типа ПС или 1б – типа ПК), 2 – приёмная течка, 3 – шибер с механическим приводом, 4 – машина для подготовки проб, 5 – промежуточный конвейер, 6 – механизм для удаления отходов

обработки крупностью 25 – 0 мм удаляются в технологический поток, а выделяемая лабораторная проба крупностью 0 – 3 мм используется для приготовления суточной пробы.

При поступлении маршрута угля с нескольких шахт его опробование производится отдельно по шахтам.

Проба, отобранная для определения содержания мелочи, рассеивается и взвешивается на установке ОВП-2. Отходы пробы элеватором или с помощью другого транспортного устройства направляются в поток опробуемого топлива.

б) Схемы опробования при отборе проб топлива из железнодорожных вагонов

Схемы опробования топлива, находящегося в вагонах, предусматривают применение пробоотборников типа ОВ (рис. 8) и грейферного типа (рис. 9). В случае применения пробоотборника ОВ порции первичной пробы, отбираемые рабочим органом 1, направляются в приёмный бункер машины МПЛ-150 3. Машина включается после накопления в бункере такого количества порций топлива, при котором отбор остальной части порций и обработка всей пробы должны быть закончены почти в одно и то же время. Отходы пробы из машины удаляются в железнодорожный вагон элеватором 4. Когда необходим контроль топлива по содержанию мелочи, в комплексе предусматривается применение установки ОВП-2 для ситового рассева проб.

Количество ячеек в приёмных бункерах и количество проборазделочных машин определяется проектной организацией в зависимости от интенсивности грузопотоков опробуемого угля и различия его качественной характеристики.

Технологическая схема, представленная на рис. 9, основана на использовании грейфера 2 ёмкостью 0,45 м$^3$ для отбора исходных проб из вагонов, ковшового пробоотборника 4 типа ПК2-10 для выделения первичных проб

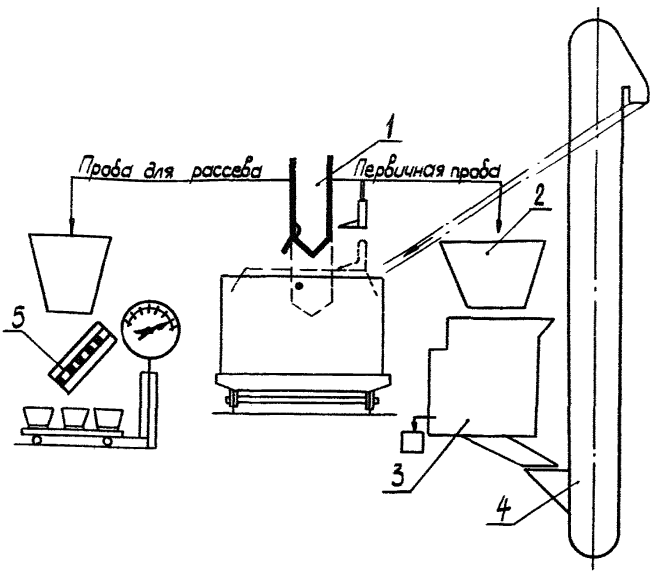



Рис. 8. Технологическая схема пункта централизованного опробования энергетических углей с применением установки типа ОВ

1 – отбирающее устройство установки типа ОВ, 2 – приёмный бункер над машиной МПЛ-150, 3 – машина МПЛ-150, 4 – элеватор для удаления отходов, 5 – узел ситового рассева и взвешивания

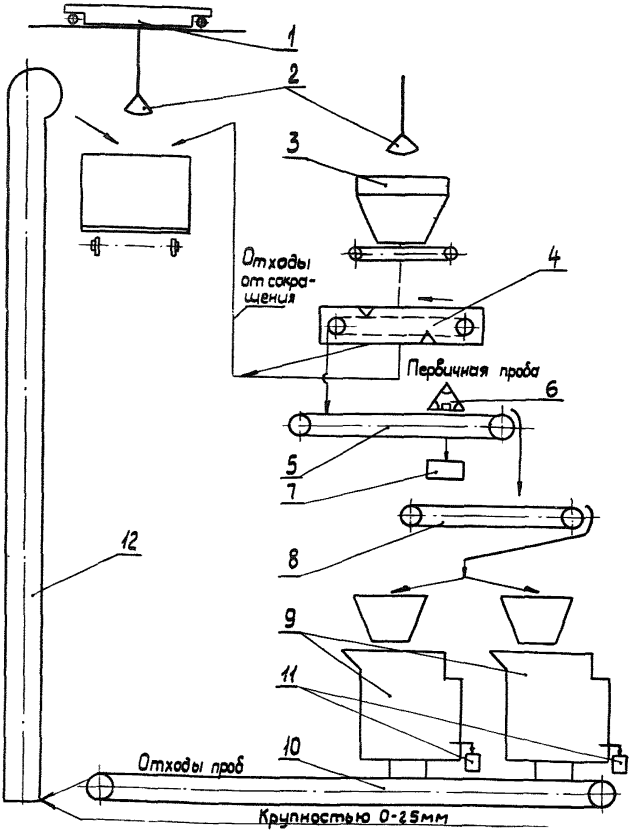



Рис. 9. Схема цепи аппаратов грейферной установки

1 – кран мостовой $G$ = 2 т, 2 – грейфер ($V$ = 0,45 м$^3$), 3 – бункер для исходных проб ($V$ = 2,5 м$^3$) с ленточным питателем, 4 – пробоотборник ПК2–10, 5 – сборный конвейер В = = 800 мм, 6 – железоотделитель ЭПР–80 подвесной, 7 – ёмкость для металлических предметов ($V$ = 1,0 м$^3$), 8 – распределительный конвейер В = 800 мм, 9 – машина МПЛ–300, 10 – конвейер для отходов, 11 – банки для лабораторных проб, 12 – элеватор ленточный ЛГ–400–157 (его надобность зависит от условий компоновки оборудования)

из исходных и машины 9 типа МПЛ-300 или АР-2 для подготовки лабораторных проб. Из каждого вагона угля грейфером с глубины до 0,6 м отбирается порция пробы массой до 500 кг. При этом за счёт раскрытия грейфера на всю ширину вагона в порцию захватывается уголь одновременно с трёх точек, предусмотренных схемой ГОСТ 10742-71.

Исходная проба грейфером подается в бункер 3 с ленточным питателем. Питатель обеспечивает равномерный поток угля, из которого пробоотборником 4 отбираются порции первичной пробы. Остатки исходной пробы направляются в железнодорожный вагон, а первичная проба далее поступает на ленточный конвейер 5, на котором устанавливается железоотделитель 6, и конвейером 8 подаётся в приёмный бункер одной из проборазделочных машин МПЛ-300 9. Отходы проб после первой и второй стадий обработки при помощи конвейера 10 направляются в элеватор 12, которым подаются в железнодорожный вагон.

### Режим опробования углей на пункте

Работники пункта при опробовании угля отдельных шахт руководствуются режимной картой (приложение 14), утвержденной главным инженером угольного комбината, которому подчинен пункт опробования.

В целях уменьшения трудоёмкости работ для регулярно поставляемых на пункт углей применяется суточный режим опробования - вся суточная поставка. Уголь данной шахты рассматривается как одна партия и проба каждой шахты накапливается в течение суток. При этом может осуществляться периодическое опробование согласно ГОСТ 10742-71:

а) если опробование на пункте производится из вагонов, то от расчётной доли опробуемых вагонов отбирают от одной до трёх порций ( из расчёта, чтобы в суточную пробу вошло не менее 15 порций) и проба накапливается в течение суток:

б) если отбор проб производится из потока, то по расчётной доле опробуемой продукции и объёму суточной поставки рассчитывают объём угля, от которого нужно отобрать пробу. Так, если средний объём суточной поставки для данной шахты составляет 1200 т, а расчётная доля опробуемых вагонов 1/3, то количество порций, отбираемых за сутки от угля данной шахты, должно составлять не менее 20 (см. ГОСТ 10742-71).

Исходя из объёма поставки угля за сутки, производительности конвейера, где установлен пробоотборник, и числа порций, которые нужно отбирать из потока в суточную пробу, определяется интервал времени между отбором порций в пробу по формуле (6).

Пример расчёта режима периодического опробования, предусмотренного ГОСТ 10742-71, приведен в приложении 14.

Перед разгрузкой угля очередной шахты необходимо опорожнить приёмные ёмкости. Во избежание засорения пробы остатками ранее опробованного угля пробоотборник необходимо включить после прохождения по ленте 30-40 т угля, который подлежит опробованию.

При поступлении угля с шахт, не входящих в сырьевую базу фабрики, опробование каждой партии производится в отдельности. Поставщик в течение 3 суток обязан сообщить пункту централизованного опробования утвержденные нормы показателей качества.

Если при опробовании отдельных партий угля автоматический отбор проб с малыми интервалами не предусмотрен, следует перейти на ручное управление пробоотборником в соответствии с режимной картой, в которой должен быть указан интервал отбора порций, рассчитанный согласно ГОСТ 10742-71 в зависимости от

массы партии. Ко времени оформления расчётных удостоверений должно быть отобрано не менее 15 порций от углей каждой шахты.

В том случае, если от основной партии угля, входящего в сырьевую базу фабрики, оторвано 1-2 вагона, их опробование не производится. На них распространяются результаты опробования основной партии угля данного предприятия-поставщика.

При длительном выходе из строя пробоотборников производится периодическое опробование топлива по вагонам с отбором вручную в соответствии с заранее рассчитанной долей вагонов, подлежащих опробованию. С согласия грузоотправителя и потребителя топлива в этих случаях также допускается производить расчёт за качество по средним данным за прошедшие 10 дней. Оформление проб, направляемых в лабораторию, и расчётных документов осуществляется согласно ГОСТ 1137-64.

## Порядок приёмки углей на пункте

Мастер (или приёмщик угля) обязан:

1. Своевременно до начала разгрузки вагонов получить ведомость на прибывшие угли, по мере поступления новых партий груза - дополнять ведомость в течение суток.

2. Сверить номера прибывших вагонов с ведомостью, порядок их расположения и согласовать с составителем расстановку вагонов для разгрузки.

3. После подачи вагонов на разгрузку сличить их номера и согласовать с машинистом опрокида порядок разгрузки вагонов, проверить чистоту приёмных ям.

4. Сообщить оператору на пульт управления пробоотборником, угли какой шахты поставлены под разгрузку, их тоннаж, а также включить на световом табло пульта управления пробоотборником соответствующий код шахты. Дать машинисту опрокида сигнал, разрешающий разгрузку угля. При включении в работу вагоноопрокидывателя – дать звуковой сигнал на пульт управления.

5. Оператор пульта управления выводит переключатель интервалов из нулевого положения и ставит его на требуемый интервал в соответствии с режимной картой.

## Глава У1. ОПРОБОВАНИЕ УГЛЕЙ НА ПУНКТАХ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ ПОГРУЗКИ УГЛЯ

В целях интенсификации процесса погрузки углей в ближайшие годы намечается создание специальных пунктов погрузки производительностью 1–6 тыс. т в час. На этих пунктах в течение некоторого периода времени будут накапливаться угли закрепленной группы шахт и по определенному графику отгружаться потребителям.

Для опробования отгружаемого угля необходимо применять комплексы оборудования, которые должны соответствовать следующим условиям их применения:

| | |
|---|---|
| Мощность опробуемого потока угля | – 1000 – 6000 т/час |
| Крупность опробуемого угля | – 0–150 и 0–300 мм |
| Содержание влаги в угле | – до 14% |
| Зольность угля | – до 40% |
| Ширина ленты погрузочного конвейера | – 1600 и 2000 мм |
| Режим отгрузки | – партиями по 2500–4000 т |
| Количество порций, отбираемых в пробу от каждой партии | – согласно ГОСТ 10742-71. |

Исходя из мощности потоков и крупности кусков топлива рекомендуется применять комплексы для следующих вариантов:

| Варианты | Производительность пункта, т/час | Максимальная крупность опробуемого угля, мм |
|---|---|---|
| 1 | 1000 – 1300 | 150 |
| 2 | 1000 – 1300 | 300 |
| 3 | 1300 – 3000 | 150 |
| 4 | 1300 – 3000 | 300 |
| 5 | 3000 – 6000 | 150 или 300 |

Указанные комплексы оборудования для опробования потоков мощностью до 4 тыс. т/час могут компоноваться из серийно выпускаемых пробоотборников и прободелочных машин. При мощности потока до 2 тыс. т/час и крупности кусков до 300 мм отбор проб может производиться ковшовым пробоотборником горизонтального исполнения ПК2–12,5 при увеличении скорости движения ковша в пределах, предусмотренных технической характеристикой. В случае опробования потока мощностью до 4 тыс. т/час он может быть разделен на две части. Из каждой части пробы отбираются отдельным пробоотборником ПК2–12,5.

Для опробования потока мощностью 3 тыс. т/час (без деления на две части) институтом "УкрНИИуглеобогащение" разработан ковшовый пробоотборник ПК2–16, изготовление которого будет осваиваться в 1973 г. Краснолучским машзаводом (Ворошиловградская область).

Перечень оборудования, рекомендуемого к применению на пунктах, приведен в табл. 5.

Таблица 5

Перечень оборудования, рекомендуемого к применению в комплексах для отбора и обработки проб на пунктах централизованной погрузки

| Наименование оборудования | Производительность пунктов погрузки, т/час | | | | | | Изготовитель оборудования |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1000-1300 | | 1300-3000 | | 3000-6000 | | |
| | Максимальная крупность угля, мм | | | | | | |
| | 150 | 300 | 150 | 300 | 150 | 300 | |
| | Номера вариантов | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| | Потребное количество оборудования, шт. | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Пробоотборник ПК2-12,5 | 1 | 1 | - | - | - | - | Краснолучский машзавод (серийно) |
| Пробоотборник ПК2-16 (ПКС) | - | - | 1 | 1 | 2 | 2 | Рабочие чертежи пробоотборника длиною 3040мм переданы Краснолучскому машзаводу в июне 1972 г. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Привод шибера (ПТВ) | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | Конотопский завод "Красный металлист" (серийно) |
| Бункер для накопления первичных проб (ёмкость 1-3т) | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | Индивидуальное оборудование изготавливается ЦЭММ по чертежам проектных институтов |
| Электровибратор (к бункерам первичных проб) типа ВНДВ-3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | Конотопский завод "Красный металлист" (серийно) |
| Машины для подготовки лабораторных проб: | | | | | | | |
| типа МПЛ-150 | 2 | - | 2[x)] | - | - | - | Краснолучский машзавод (серийно) |
| типа МПЛ-300 (АР2) | - | 2 | - | 2 | 2 | 2 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Конвейер для удаления отходов проб ( В = 5000 ) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Индивидуальное оборудование. В случае необходимости изготавливается по чертежам проектных институтов. |

х) Для уменьшения времени обработки первичной пробы при мощностях опробуемых потоков от 2500 до 3000 т/час можно применить проборазделочные машины типа МПЛ-300 (АР-2).

Кроме указанного в табл. 5 оборудования, на пункте в изолированном помещении должны быть установлены следующие механизмы и приборы: машины для подготовки аналитических проб типа МЛА-3 - 2 шт; сушильные шкафы типа 2В-151 - 2 шт; золомеры типа ЗАР-2 (ГОСТ 11055-67) - 2 шт; влагомеры типа ПВ-5 (ГОСТ 11056-67) - 2 шт.

Техническая характеристика оборудования и приборов приведена в приложениях 6, 11, 12.

## Основные конструктивные требования к комплексу

1. Силовое электрооборудование, применяемое в комплексе, должно иметь взрывобезопасное исполнение. Шкафы с электроаппаратурой управления, контроля и защиты могут иметь общепромышленное исполнение и должны устанавливаться в отдельном помещении, защищенном от попадания пыли.

2. Электросхема должна обеспечить возможность работы комплекса в автоматическом режиме и на местном управлении. Следует предусмотреть сигнализацию о нарушении нормальной работы комплекса, защиту его узлов, контроль правильности положения шиберов.

3. Комплекс должен разбираться на узлы, допускающие транспортировку через проём 2000 х 3000 мм.

4. Ленточный конвейер для удаления отходов должен обеспечивать работу комплекса при производительности его около 15 т/час.

## Схемы опробования

В качестве типовых схем опробования угля на пунктах централизованной погрузки рекомендуются схемы, представленные на рис. 10, 11. Принципиальное отличие этих схем заключается в том, что одна из них (рис.10) предусматривает опробование всего потока угля одним пробоотборником, а вторая (рис. 11) - деление потока на две части и отбор порций пробоотборниками из каждой части потока в одну общую пробу.

В соответствии со схемами опробование угля производится следующим образом.

После постановки вагонов под погрузку включается погрузочный конвейер. Сблокированный с этим конвейером пробоотборник (один или два) автоматически производит отбор порций топлива, включаясь через заданные интервалы времени. Первичная проба попадает в приёмный бункер машины, где накапливается для того, чтобы обеспечить непрерывную работу дробилки в течение всего оставшегося времени погрузки угля в вагоны данной партии.

В зависимости от крупности опробуемого угля обработка первичной пробы производится на машинах МПЛ-150 или

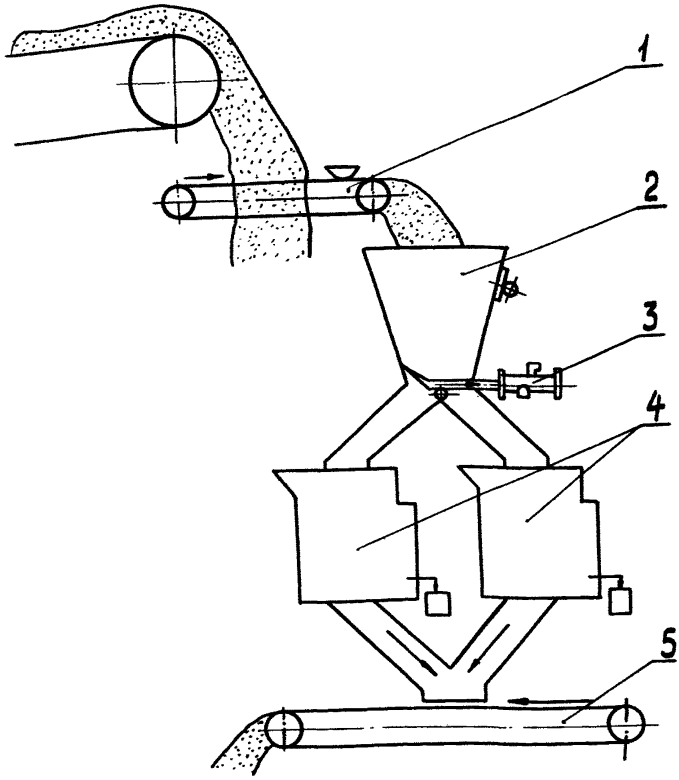



Рис. 10. Технологическая схема опробования угля при мощности потока до 1300 т/час

1 – пробоотборник, 2 – бункер (с вибратором) для накопления первичных проб, ёмкость бункера 1–2т, 3 – привод шибера (ПТВ), 4 – машина МПЛ–150, 5 – конвейер для удаления отходов проб

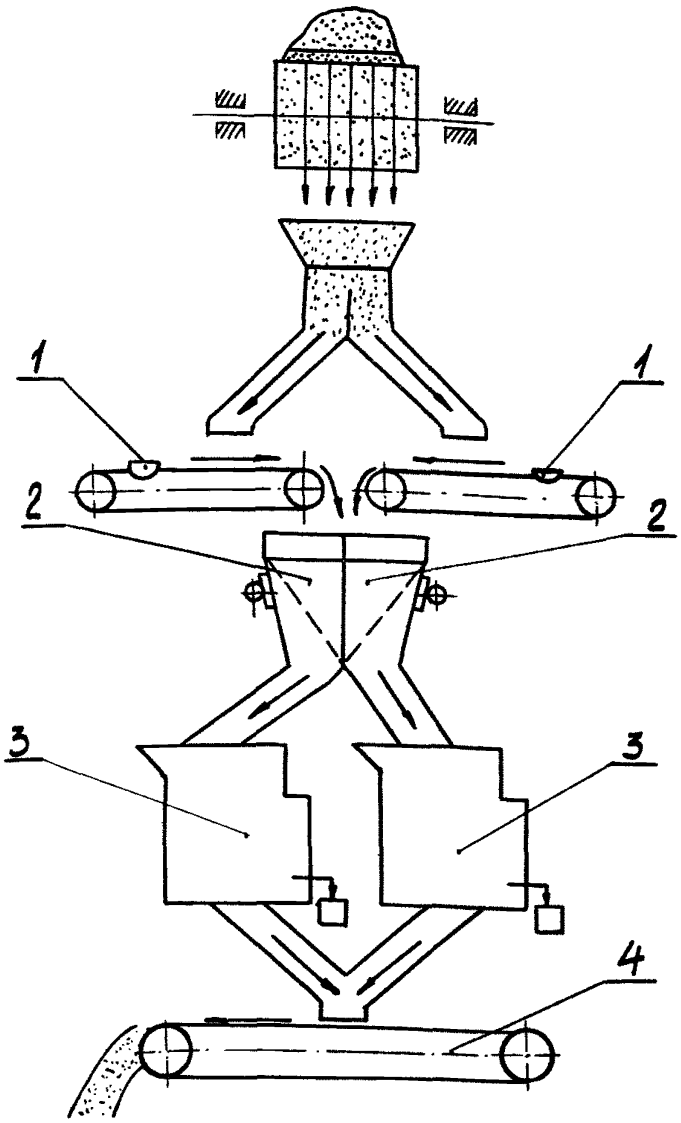



Рис. 11. Технологическая схема опробования угля при мощности потока 3000-6000 т/час

1 - пробоотборник ПК2-16, 2 - бункера (с вибратором) для накопления первичных проб, ёмкость 2-3 т, 3 - машина МПЛ-300 (АР-2), 4 - конвейер для удаления отходов проб.

МПЛ-300 (АР2), которые позволяют получить 3 экземпляра лабораторной пробы. Один экземпляр лабораторной пробы служит для определения показателей качества (влажность определяется по лабораторной пробе влагомером ПВ-5, а зольность - по аналитической пробе прибором ЗАР-2), второй экземпляр является арбитражным, а третий - контрольным и высылается потребителю по его требованию. Если по условиям договора между поставщиком и потребителем контрольная проба не высылается, то её не выделяют.

Для приготовления аналитических проб из лабораторных могут применяться высокооборотные мельницы типа МЛА-3 или МАП-2.

## Расчёт технологических параметров комплекса

Ниже приведен примерный расчёт технологических параметров комплекса оборудования для следующих условий: мощность потока 1300 т/час, крупность угля - до 300 мм, масса опробуемой партии - 2500 т.

1. Масса отбираемой порции первичной пробы

$$q = \frac{Q \cdot \ell}{3{,}6 \cdot V_K} = \frac{1300 \cdot 0{,}75}{3{,}6 \cdot 3{,}06} = 90 \text{ кг},$$

где $Q$ - мощность опробуемого потока, т/час;

$\ell$ - раскрытие ковша, м;

$V_K$ - скорость движения ковша пробоотборника, м/сек.

2. Масса первичной пробы при отборе порций составит

$$90 \text{ кг} \cdot 30 = 2700 \text{ кг} \text{ или } 2{,}7 \text{ т}.$$

3. Интервал отбора порций первичной пробы при продолжительности загрузки партии 115 мин.

$$\tau = \frac{T_{загр}}{n} = \frac{115 \text{ мин.}}{30} = 3{,}8 \text{ мин}.$$

4. Продолжительность обработки первичной пробы на 1 ступени машины типа АР2 производительностью 11,5 т/час.

$$T_{обр.} = \frac{60 \cdot P_{пробы}}{Q_{маш.}} = \frac{2,7 \cdot 60}{11,5} = 14 \text{ мин.}$$

5. Масса порции промежуточной пробы, отбираемой одним ковшом сократителя 1 стадии, составит

$$q_1 = \frac{Q_{маш.} \cdot в_к}{3,6 \cdot V_{кс} \cdot \cos\alpha} = \frac{11,5 \cdot 0,063}{3,6 \cdot 0,634 \cdot 0,706} = 0,45 \text{кг}$$

где $Q_{маш.}$ - производительность машины на 1-й стадии обработки пробы (для машины АР-2 принимается равной 11,5 т/час);

$в_{к.с.}$ - раскрытие ковша сократителя, $в_{к.с.}$ = 0,063 м;

$V_{к.с.}$ - скорость ковша сократителя, $V_{к.с}$ = 0,634 м/сек;

$\alpha$ - угол установки сократителя, $\alpha = 45^\circ$.

6. Количество порций промежуточной пробы

$$n_1 = \frac{Q_{бунк.}}{q_1} = \frac{220}{0,45} = 500.$$

7. Интервал отбора порций промежуточной пробы при установке на сократителе одного ковша

$$\tau_1 = \frac{60 \cdot T_{обр.}}{n_1} = \frac{60 \cdot 14}{500} = 1,7 \text{ сек.}$$

8. Необходимое количество ковшей сократителя 1 стадии

$$N_к = \frac{\tau_к}{\tau_1} = \frac{6}{1,7} \approx 4 \text{ ковша,}$$

где $\tau_к$ - время одного полного оборота ковша сократителя, $\tau_к$ = 6 сек.

9. Масса одной порции, отбираемой ковшом на П-й стадии обработки

$$q_2 = \frac{Q_{маш.}\, b_{к.с.}}{3{,}6 \cdot V_{к.с}} = \frac{0{,}75 \;.\; 0{,}02}{3{,}6 \;.\; 0{,}3} \approx 0{,}015 \text{ кг},$$

где $Q_{маш.}$ – производительность машины на П-й стадии обработки, т/час;

$b_{к.с.}$ – раскрытие ковша сократителя П-й стадии, м;

$V_{к.с.}$ – скорость движения ковша сократителя П-й стадии, м/сек.

10. Длительность обработки промежуточной пробы на П-й стадии

$$T_{обр} = \frac{60 \;.\; Q_{бунк.}}{Q_{маш.}} = \frac{60 \;.\; 220}{750} = 18 \text{ мин.}$$

11. Длительность одного полного оборота ковша сократителя на П-й стадии

$$\tau_к = \frac{L_{цепи}}{V_{к.с.}} = \frac{2}{0{,}3} = 6{,}7 \text{ сек},$$

где $L_{цепи}$ – длина цепи сократителя, м.

12. Количество порций, отбираемое ковшом сократителя в лабораторную пробу (при непрерывной работе ковша)

$$n_2 = \frac{60 \;.\; T_{обр.}}{\tau_к} = 160 \text{ порций}$$

13. Масса лабораторной пробы

$$P_л = n_2 \;.\; q_2 = 160 \;.\; 0{,}015 = 2{,}4 \text{ кг.}$$

Таблица 6

Результаты расчёта технологических параметров комплексов опробуемого угля, мм

| Параметры | Единица измерения | Крупность 150 / Производительность 1000 | Крупность 150 / Производительность 1300 | Крупность 300 / Производительность 1000 | Крупность 300 / Производительность 1300 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Масса отгружаемой партии | т | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 |
| Продолжительность загрузки партии | мин. | 150 | 115 | 150 | 115 |
| Количество порций в первичной пробе | шт. | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Интервал отбора порций первичной пробы | мин. | 5 | 3,8 | 5 | 3,8 |
| Масса порции первичной пробы | кг | 35 | 45 | 70 | 90 |
| Масса первичной пробы | кг | 1050 | 1 350 | 2100 | 2700 |
| Продолжительность обработки первичной пробы | | | | | |
| машиной МПЛ-150 | мин. | 31 | 41 | – | – |
| машиной МПЛ-300 | мин. | 6 | 7 | 11 | 14 |

| Крупность 150 / Производительность 1300 | Крупность 150 / Производительность 3000 | Крупность 300 / Производительность 1300 | Крупность 300 / Производительность 3000 | Крупность 150 / Производительность 3000 | Крупность 150 / Производительность 6000 | Крупность 300 / Производительность 3000 | Крупность 300 / Производительность 6000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 |
| 115 | 50 | 115 | 50 | 80 | 40 | 80 | 40 |
| 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 2x15 | 30 | 2x15 |
| 3,8 | 1,6 | 3,8 | 1,6 | 2,6 | 1,3 | 2,6 | 1,3 |
| 45 | 100 | 30 | 200 | 100 | 2x100 | 200 | 2x200 |
| 1350 | 3000 | 2700 | 6000 | 3000 | 3000 | 6000 | 6000 |
| | | | | | | | |
| 41 | 90 | – | – | 90 | 90 | – | – |
| 7 | 15 | 14 | 30 | 15 | 30 | 30 | 30 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Рекомендуемый тип машины | МПЛ-150 | МПЛ-150 | МПЛ-300 | МПЛ-300 | МПЛ-150 | МПЛ-300 | МПЛ-300 | МПЛ-300 | МПЛ-300 | МПЛ-300 | МПЛ-300 | МПЛ-300 | МПЛ-300 |
| Количество ковшей на сократителе 1 ступени машины МПЛ-300 | шт. | – | – | 5 | 4 | – | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| Количество порций промежуточной пробы | шт. | – | – | 500 | 500 | – | 530 | 500 | 530 | 530 | 530 | 530 | 530 |
| Масса промежуточной пробы | кг. | – | – | 220 | 220 | – | 240 | 220 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 |
| Продолжительность подготовки лабораторной пробы из промежуточной на машине МПЛ-300 | мин. | – | – | 18 | 18 | – | 18 | 18 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |

Полученная лабораторная проба лотковым делителем делится на требуемое количество дубликатов. Отдельные узлы комплекса настраиваются таким образом, чтобы они работали постоянно с нагрузкой, т.е. с частичным накоплением проб на всех стадиях их обработки.

Аналогично выполнен расчёт технологических параметров для других вариантов применения пунктов погрузки. Результаты расчёта приведены в табл. 6.

## Глава УП. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ПРОБООТБОРНИКОВ И ПРОБОРАЗДЕЛОЧНЫХ МАШИН

Задачей промышленных испытаний пробоотборников и машин является проверка правильности их монтажа и функционирования отдельных узлов, а также установление представительности первичных и конечных проб.

С этой целью необходимо убедиться в соответствии компоновки пробоотборников и машин условиям, предусмотренным технической документацией. Особое внимание должно быть обращено на соответствие отбирающего устройства предъявленным к нему требованиям (гл. 1). После проверки монтажа и обкатки оборудования на холостом ходу не менее 1 часа переходят на рабочий режим работы и определяют:

- степень заполнения отбирающего устройства и полноту его разгрузки (визуально);
- надёжность герметизации тракта подачи проб в приёмный бункер машины (визуально);

- величину потерь пробы в процессе обработки (взвешиванием пробы массой не менее 100 кг до и после обработки, при этом потери пробы в машине не должны превышать 1%, указанная процедура производится не менее 2 раз при влажности угля до 10% и 18%);

- крупность дробления проб (рассевом не менее трёх дробленых проб на сите с квадратными отверстиями, размер которых должен соответствовать установленному верхнему пределу крупности дробления; для лабораторных проб остаток надрешетного продукта не должен превышать 3%, для аналитических - 0,01%, т.е. в пределах точности округления).

Результаты проверки фиксируются в журнале наблюдений, а выявленные дефекты устраняются.
Дальнейшим этапом испытаний пробоотборников и машин является проверка представительности.

## А. Пробоотборники

Представительность проб, отбираемых испытываемым пробоотборником, устанавливается путём сравнения показателей их качества с результатами анализа контрольных (эталонных) проб, которые отбираются вручную специальным приспособлением с ленты остановленного конвейера. Ширина раскрытия отбирающего приспособления должна быть не менее 2,5-кратного размера максимальных кусков.
Для отбора контрольных проб допускается использование находящихся в эксплуатации проверенных стандартных пробоотборников.

Количество порций в сравниваемых пробах должно быть одинаковым и соответствовать требованиям ГОСТ 10742-71, а их обработка и лабораторный анализ выполняться в одинаковых условиях. За период испытаний пробоотборника должно быть проведено не менее 20 сравнительных опытов.

Полученные результаты заносятся в табл. 7.

Представительность показателей качества проб, отбираемых пробоотборником, считается удовлетворительной, если не менее чем в 19 случаях из 20, т.е. в 95 процентах случаев, выполняется условие

$$|\bar{X}_1 - \bar{X}_2| \leq t S_x \sqrt{\frac{2}{n}}, \qquad (7)$$

где $\bar{X}_1$ и $\bar{X}_2$ – средние значения сравниваемых показателей зольности или влажности, %;

$t$ – нормированное отклонение, соответствующее уровню доверительной вероятности 0,95 (если число отбираемых порций $n \geq 20$, можно принимать $t = 2$; при $n < 20$, $t$ следует принимать по таблицам Стьюдента);

$S_x$ – неоднородность показателей качества угля, характеризуемая выборочным среднеквадратическим отклонением показателей качества X в отдельных порциях опробуемого топлива от среднего значения, %;

$n$ – число порций, отбираемых в пробу.

Оценка выборочного значения $S_x$ производится по формуле

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}, \qquad (8)$$

Таблица 7

Результаты анализа проб, отобранных испытываемым пробоотборником и эталонным методом

| №№ опытов | Масса опробуемой партии топлива, т | Проба, отобранная пробоотборником | | | Контрольная проба | | | Расхождения | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | к-во порций $n$ | $A_1^c$, % | $W_i^p$, % | к-во порций, $n$ | $A_2^c$, % | $W_2^p$, % | $A_1 - A_2$ | $W_i^p - W_2^p$ |
| 1. | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | | | |
| . | | | | | | | | | |
| . | | | | | | | | | |
| . | | | | | | | | | |
| 20. | | | | | | | | | |

где $X_i$ – текущие значения показателя качества (зольности или влаги) по отдельным порциям угля,%;

$\bar{X}$ – среднее значение показателя качества, определенное по текущим значениям $X_i$ в контрольной пробе, %;

$n$ – число отбираемых порций для оценки $S_X$, $n$ должно быть не менее 30.

Неоднородность зольности донецких углей может быть определена по эмпирической формуле

$$S_{Ac} = 0{,}51 + 0{,}133\ A^c, \qquad (9)$$

где $A^c$ – зольность угля, определенная по контрольным пробам (среднее значение из 20 контрольных проб), %.

В остальных случаях для определения $S_{Ac}$ и $S_{W^r}$ проводится специальный опыт. Для этой цели могут быть использованы результаты анализа каждой порции, отбираемой в одну из контрольных проб.

Правая часть выражения (7) представляет собой предельную ошибку разности сравниваемых величин, зависящую от неоднородности опробуемого угля (определяется по одной из контрольных проб) и объёма пробы (количества порций).

## Б. Машины для обработки проб

Представительность проб, выделяемых сократителем машины, проверяется путём сравнения их зольности и влажности с соответствующими показателями остатка дроблёной пробы. Всего должно быть проведено не менее 20 сравнительных опытов. При этом в каждом опыте полностью собранный остаток дробленой пробы должен тщательно перемешиваться и сокращаться стандартными методами (ГОСТ 10742-71) до массы 2-4 кг.

Затем из него лотковым делителем должно выделяться не менее трёх лабораторных проб. Приготовление аналитических проб из лабораторных и определение показателей качества производят по действующим стандартам в одних и тех же условиях. Полученные результаты помещаются в табл. 8.

Представительность проб, выделяемых сократителем, считается удовлетворительной, если не менее чем в 19 случаях из 20 выполняется условие (10), т.е.

$$\left|\bar{X}_{ост} - \bar{X}_{л}\right| \leq 2S_x\sqrt{\frac{2}{n}}, \qquad (10)$$

где $\bar{X}_{ост}$ и $\bar{X}_{л}$ – средние значения сравниваемых показателей зольности или влажности остатка и общей лабораторной пробы, %;

$S_x$ – неоднородность дробленых проб угля крупностью 0–3 мм, для расчётов можно принимать $S_x = 0{,}1\,\bar{X}_{ост}$, т.е. 10% от среднего значения анализируемого показателя дробленой пробы;

$n$ – число порций, отбираемых ковшом сократителя в общую лабораторную пробу.

При числе порций $n$, отбираемых ковшом сократителя, близком к 100 (от 90 до 120), в качестве допустимого расхождения можно принимать величину, равную $0{,}028\,\bar{X}_{ост}$. В этом случае в 19 опытах из 20 должно удовлетворяться следующее неравенство:

$$\left|\bar{X}_{ост} - \bar{X}_{л}\right| \leq 0{,}028\,\bar{X}_{ост}.$$

При оценке работы делителя, с помощью которого производится деление общей лабораторной пробы на требуемое количество дубликатов, необходимо исходить из величины расхождения зольности между дубликатами. Работу делителя можно считать удовлетворительной, если расхождения между зольностью дубликатов не превышают:

для угля с зольностью до 12% – 0,3%;
для угля с зольностью с 12 до 25% – 0,5%;
для угля с зольностью более 25% – 0,7%.

Таблица 8

Результаты испытания машин для обработки проб

| № № опытов | Остатки дробленых проб | | | | | | | | | | Пробы, выделенные сократителем | | | | | | | | | | Расхождения между средними значениями показателей сравниваемых проб, % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Зольность, % | | | | | Влага, % | | | | | Зольность, % | | | | | Влага, % | | | | | |
| | 1 экз. | 2 экз. | 3 экз. | ср. | | 1 экз. | 2 экз. | 3 экз. | ср. | | 1 экз. | 2 экз. | 3 экз. | ср. | | 1 экз. | 2 экз. | 3 экз. | ср. | | $A_1^c - A_2^c$ / $\bar{W}_1^p - \bar{W}_2^p$ |
| 1. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

## Пробоотборники ковшовые типа ПК

Пробоотборники ковшовые типа ПК (ГОСТ 14112-69) предназначены для отбора проб углей, антрацитов, горючих сланцев и продуктов обогащения крупностью не более 300мм из потоков в местах перепадов. Пробоотборники электрически блокируются с конвейером, транспортирующим опробуемое топливо, и могут работать как в автоматическом режиме, так и на ручном управлении.

Отбор порций пробы осуществляется шарнирно закрепленным на двух параллельных замкнутых цепях ковшом 8, который периодически пересекает падающий поток топлива. Порции пробы разгружаются в приёмный желоб, откуда направляются в приёмный бункер машины для обработки. Интервал отбора порций регулируется с помощью реле времени, включенного в цепь управления пробоотборником, и устанавливается по ГОСТ 10742-71. Ковш 8 приводится в движение от двухскоростного электродвигателя 1 через редуктор, цепную муфту 7, систему валов 4, 5, 6, 11, 12, звездочек и цепей. Применение двухскоростного электродвигателя даёт возможность увеличить скорость движения ковша при пересечении потока. Это обеспечивает уменьшение массы отбираемых порций. Механизмы переключения скоростей 3 и электромагнит тормозной 2 предназначены для переключений скоростей, отключения привода и для остановки ковша в заданном месте.

Пробоотборники типа ПК изготавливаются шести типоразмеров: ПК1-8, ПК1-10, ПК1-12,5 - для опробования топлива крупностью до 150мм и ПК2-8, ПК2-10, ПК2-12,5 - для опробования топлива крупностью до 300мм. Пробоотборники изготовляются с левым и правым расположением привода, а также в горизонтальном и наклонном исполнениях (для установки под углом до 45° к горизонту).

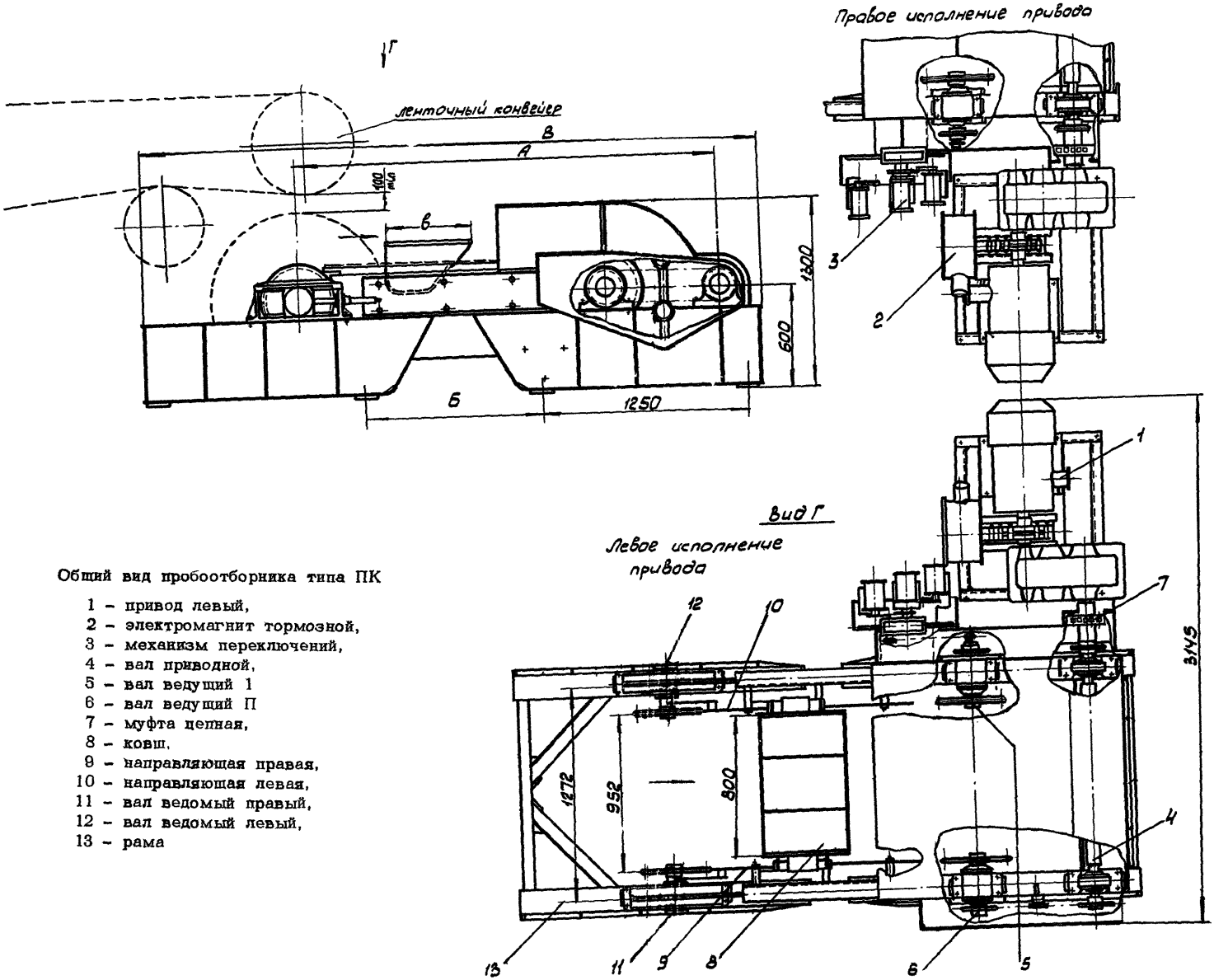
Разработчики проекта – Краснолучский машзавод, институты "Гипромашобогащение" и "УкрНИИуглеобогащение", изготовитель – Краснолучский машзавод (г. Красный Луч, Ворошиловградской области, Заводской проезд, 1). Отпускная цена в комплекте с электрооборудованием, запасными частями и инструментом – от 2610 до 3000руб. Электрооборудование, установленное непосредственно на пробоотборнике, имеет взрывобезопасное исполнение. Электрошкаф управления имеет общепромышленное исполнение и устанавливается в отдельном помещении, например, в помещении распредпункта или диспетчерской.

Техническая характеристика

| Наименование параметров | Единица измерения | Типоразмеры | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ПК1-8 | ПК1-10 | ПК1-12,5 | ПК2-8 | ПК2-10 | ПК2-12,5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Максимальная мощность опробуемого потока | т/час | 525 | 1030 | 1350 | 525 | 1030 | 1350 |
| Максимальная крупность опробуемого продукта | мм | 150 | 150 | 150 | 300 | 300 | 300 |
| Допустимое содержание влаги: | | | | | | | |
| в каменном угле | % | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| в буром угле | % | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| в горючих сланцах | % | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Длина ковша | мм | 800 | 1000 | 1250 | 800 | 1000 | 1250 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ширина ковша при крупности максимальных кусков: | | | | | | | |
| 100 мм | мм | 250 | 250 | 250 | – | – | – |
| 150 мм | мм | 375 | 375 | 375 | – | – | – |
| 200 мм | мм | – | – | – | 500 | 500 | 500 |
| 300 мм | мм | – | – | – | 750 | 750 | 750 |
| Скорость движения ковша на рабочем участке в момент отбора порции пробы | м/сек | 1,59 или 2,16 или 2,64 или 3,18 | | | 1,53<br>2,07<br>2,54 | 1,53<br>2,07<br>2,54<br>3,06 | 1,53<br>2,07<br>2,54<br>3,06 |
| Скорость движения ковша на холостом участке | м/сек | 0,79 или 1,08 или 1,32 или 1,59 | | | 0,76<br>1,03<br>1,27 | 1,53<br>1,03<br>1,27<br>1,53 | 1,53<br>1,03<br>1,27<br>1,53 |
| Электродвигатель: | | | | | | | |
| тип | – | КО12-6/12 | КО12-6/12 | КО12-6/12 | КО12-6/12 | КО12-6/12 | КО12-6/12 |
| мощность | квт | 8/4 | 8/4 | 8/4 | 12/6 | 12/6 | 12/6 |
| число оборотов | об/мин | 935/470 | 935/470 | 935/740 | 980/485 | 980/485 | 980/485 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Габаритные размеры:** | | | | | | | |
| **высота** | мм | 650 | 650 | 650 | 1130 | 1130 | 1130 |
| ширина | мм | 3124 | 3324 | 3574 | 3145 | 3345 | 3595 |
| длина (В) | мм | от 3280 до 6250 | от 3280 до 6250 | от 3280 до 6250 | от 3720 до 4940 | от 3720 до 6790 | от 3720 до 6790 |
| **Расстояние между звёздочками (А)** | мм | от 1825 до 4570 | от 1825 до 4570 | от 1825 до 4570 | от 1820 до 3040 | от 1820 до 4870 | от 1820 до 4870 |
| **Вес с электрооборудованием** | кг | от 1785 до 2210 | от 1815 до 2235 | от 1840 до 2250 | от 2598 до 2834 | от 2679 до 3413 | от 2723 до 3472 |




Общий вид пробоотборника типа ПК

1 – привод левый,
2 – электромагнит тормозной,
3 – механизм переключений,
4 – вал приводной,
5 – вал ведущий 1
6 – вал ведущий П
7 – муфта цепная,
8 – ковш,
9 – направляющая правая,
10 – направляющая левая,
11 – вал ведомый правый,
12 – вал ведомый левый,
13 – рама

Приложение 2

## Пробоотборники скреперные типа ПС

Пробоотборники скреперные типа ПС (ГОСТ 14112-69) предназначены для отбора проб углей, антрацитов, горючих сланцев и продуктов их обогащения крупностью до 300 мм непосредственно с лент работающих конвейеров. Пробоотборник крепится к раме конвейера и может устанавливаться как на горизонтальных, так и наклонных участках конвейерной линии.

В местах установки пробоотборника лента конвейера должна быть выположена, для чего устанавливаются плоские роликоопоры. Пробоотборник следует устанавливать под углом 45° к оси ленты конвейера с целью уменьшения массы отбираемых порций. При этом скорость движения ковша должна быть в $\sqrt{2}$ раза больше скорости движения ленты конвейера. Пробоотборник электрически блокируется с приводом конвейера, с которого отбирается проба, и может работать как в автоматическом режиме, так и на местном управлении.

Отбор порции пробы производится ковшом 4 (скрепером), который с помощью траверсы прикреплён к двум замкнутым параллельным втулочно-роликовым цепям.

Цепи получают движение от привода 7 с помощью приводного вала и звёздочек. Включение привода пробоотборника осуществляется при помощи реле времени в цепи управления. Интервал отбора порций устанавливается в соответствии с ГОСТ 10742-71.

При движении цепей по замкнутому контуру ковш опускается на ленту конвейера, скользит по ней кромкой и сгребает с ленты полоску опробуемого продукта (порцию) в приёмный желоб.

Желоб расположен сбоку конвейера и соединен с прободелочной машиной течкой или специальным транспортирующим устройством.

Нижняя кромка ковша футеруется прорезиненной тканью, что предупреждает повреждение ленты конвейера и

обеспечивает полный съём топлива при отборе порции на всю высоту потока. Электропривод пробоотборника отключается конечным выключателем при сходе ковша с ленты конвейера. Привод может располагаться с правой или левой стороны пробоотборника.

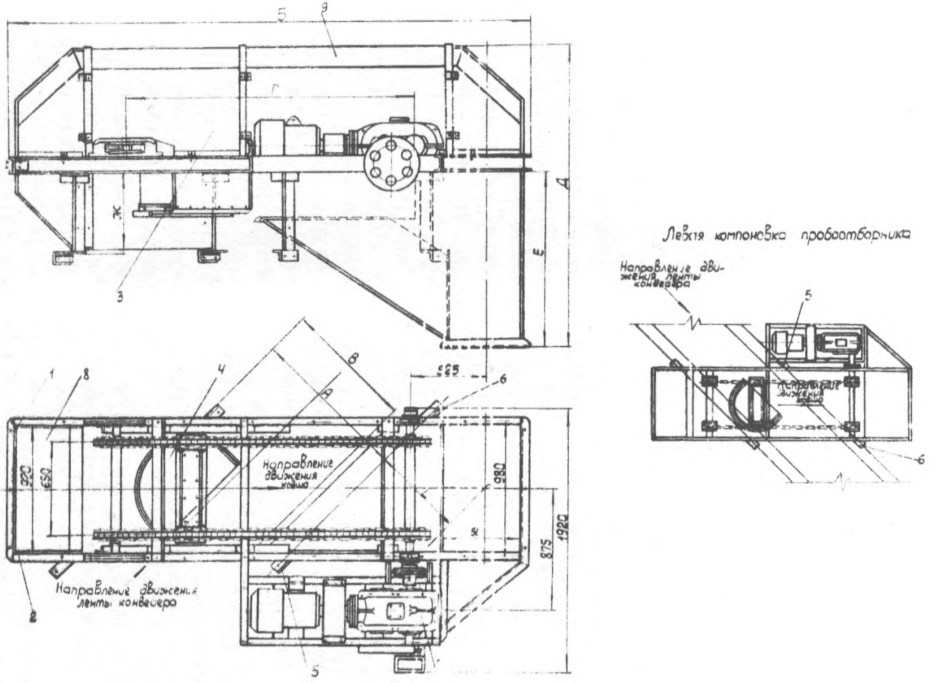
Электрооборудование, установленное непосредственно на пробоотборнике, имеет взрывобезопасное исполнение. Электрошкаф управления - общепромышленного исполнения, устанавливается в отдельном помещении.

Разработчики пробоотборников типа ПС - Ново-Горловский машиностроительный завод и институт "Гипромашуглеобогащение", изготовитель - Ново-Горловский машзавод (г. Горловка, 10, Донецкой области, Литейная, 1). Отпускная цена - 2000-2050 рублей.

Техническая характеристика

| Наименование параметров | Единица измерения | Типоразмеры | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Изготавливаются серийно | | | | Готовятся к производству | |
| | | ПС2-8 | ПС2-10 | ПС2-12 | ПС2-14 | ПС1-16 | ПС2-16 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Максимальная мощность опробуемого потока | т/час | 420 | 660 | 950 | 1300 | 1350 | 1350 |
| Максимальная крупность опробуемого продукта | мм | 300 | 300 | 300 | 300 | 150 | 300 |
| Допустимое содержание влаги: | | | | | | | |
| в каменном угле | % | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| в буром угле | % | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| в горючих сланцах | % | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Скорость движения ковша | м/сек | от 1,79 до 3,51 | от 1,79 до 3,51 | от 1,79 до 3,51 | от 1,79 до 3,51 | от 2,32 до 4,45 | от 2,32 до 4,45 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Электродвигатель:** | | | | | | | |
| тип | – | КОМ 32–4 | КОМ 32–4 | КОМ 32–4 | КОМ 32–4 | ВАО 51/4 | ВАО 51/4 |
| мощность | квт | 7 | 7 | 7 | 7 | 7,5 | 7,5 |
| число оборотов | об/мин | 1450 | 1450 | 1450 | 1450 | 1460 | 1460 |
| Габаритные размеры: | | | | | | размеры для справок : | |
| длина (Б) | мм | 3755 | 3955 | 4380 | 4655 | 4385 | 4950 |
| ширина | мм | 1970 | 1970 | 1970 | 1970 | 1355 | 1675 |
| высота (Д) | мм | 2240 | 2240 | 2340 | 2349 | 2082 | 2360 |
| Высота приёмного желоба (Е) | мм | 1250 | 1250 | 1350 | 1350 | 1250 | 1350 |
| Расстояние между опорами (А) | мм | 1130 | 1360 | 1610 | 1810 | 2030 | 2030 |
| Расстояние между осями валов (Г) | мм | 2082 | 2286 | 2642 | 2895 | 3042 | 3195 |
| Ширина ленты конвейера (В) | мм | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 | 1600 |
| *М а с с а* | кг | 1200 | 1215 | 1270 | 1300 | 1250 | 1350 |




**Общий вид автоматического скреперного пробоотборника типа ПС**

**1 – боковина левая, 2 – боковина правая. 3 – кожух, 4 – ковш, 5 – опора правая, 6 – опора левая. 7 – привод, 8 – кожух, 9 – кожух**

Приложение 3

## Машина для подготовки лабораторных проб МПЛ-150

Машина МПЛ-150 (ГОСТ 13812-68) предназначена для обработки первичных проб каменных углей, антрацита, горючих сланцев и продуктов их обогащения крупностью до 150 мм с целью приготовления лабораторных проб.

Основными узлами машины МПЛ-150 являются питатель 1, дробилка молотковая 2, сократитель ковшовый 3, делитель-сократитель 4, каркас 5, течка для удаления отходов 6.

Первичная проба крупностью до 150 мм питателем 1 подается в молотковую дробилку 2, где дробится до крупности 0-3 мм. Под молотковой дробилкой установлен горизонтальный цепной ковшовый сократитель 3, ковш которого пересекает поток дробленой пробы при разгрузке её из дробилки. Отобранные порции подаются на делитель-сократитель 4, который делит лабораторную пробу на три экземпляра. Остаток дробленой пробы удаляется по течке 6.

Электрооборудование, установленное на каркасе машины, имеет взрывобезопасное исполнение. Электрошкаф управления машиной устанавливается в отдельном помещении, защищенном от попадания пыли.

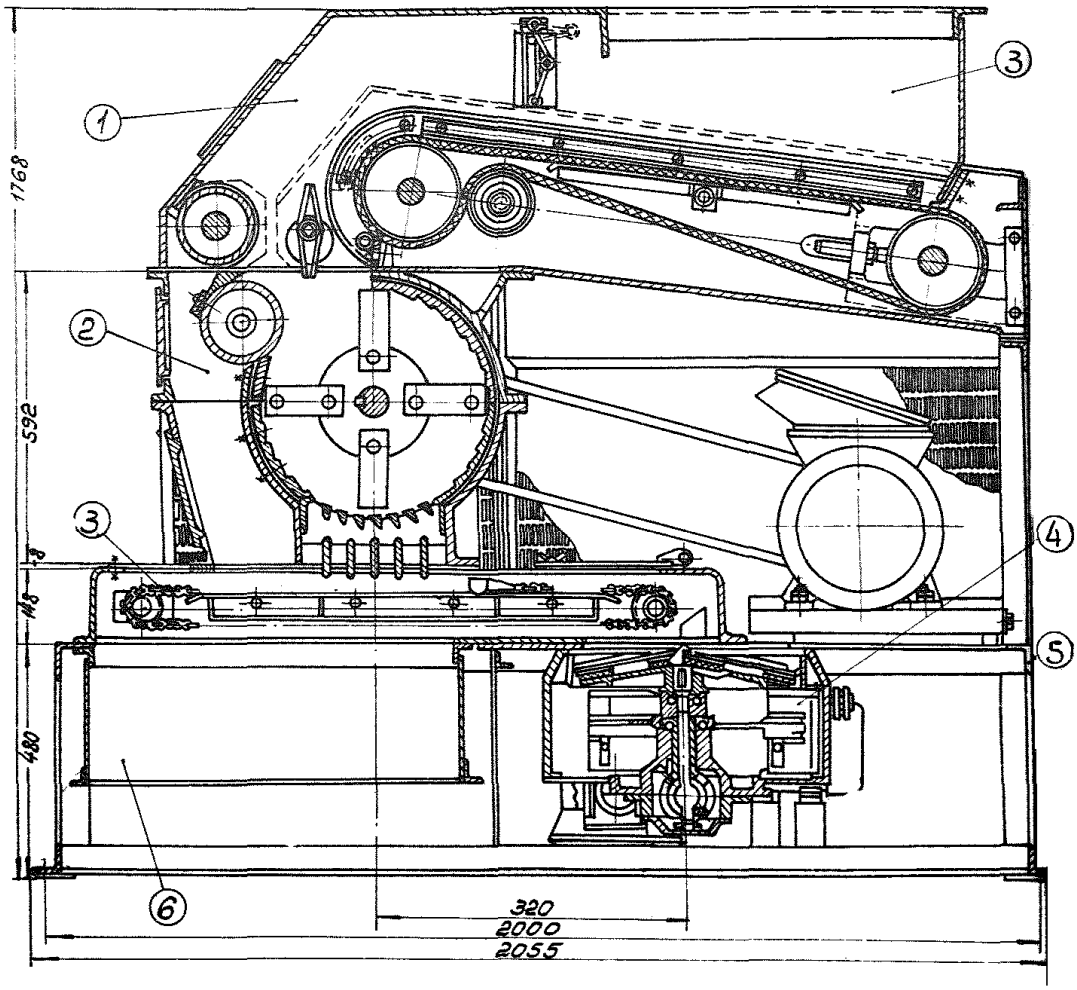
Машина разработана институтами "Гипромашобогащение", "УкрНИИуглеобогащение" и Краснолучским машиностроительным заводом, изготовляется серийно Краснолучским машиностроительным заводом (г. Красный Луч, Ворошиловградской области, Заводской проезд, 1). Отпускная цена машины с электрооборудованием, запчастями и инструментом 3500 рублей.

По желанию заказчика машина может комплектоваться влагомером типа ЭВ1 стоимостью около 1 тыс. рублей.

Техническая характеристика

| Наименование параметров | Един. измер. | Величина |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Производительность | т/час | 1,3–2,0 |
| Допускаемая крупность исходного материала | мм | 150 |
| Крупность приготавливаемой пробы | мм | 0–3 |
| Количество приготавливаемых экземпляров лабораторных проб | шт. | 3 |
| Допускаемое содержание влаги в исходных пробах: | | |
| каменных углей и антрацитов | % | 18 |
| бурых углей | % | 40 |
| горючих сланцев | % | 17 |
| Количество установленных электродвигателей | шт. | 3 |
| Суммарная установленная мощность электродвигателей | квт. | 11,2 |
| Электродвигатель молотковой дробилки: | | |
| т и п | – | ВАО 52–4 |
| м о щ н о с т ь | квт. | 10.0 |
| число оборотов | об/мин. | 1470 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| Электродвигатель ленточного питателя: | | |
| т и п | - | ВАО 11-4 |
| м о щ н о с т ь | квт | 0,6 |
| число оборотов | об/мин. | 1380 |
| Электродвигатель делителя-сократителя: | | |
| т и п | - | ВАО 11-4 |
| м о щ н о с т ь | квт | 0,6 |
| число оборотов | об/мин. | 1380 |
| Габаритные размеры: | | |
| длина | мм | 2055 |
| ширина | мм | 1020 |
| высота | мм | 1768 |
| М а с с а | кг | 1600 |




Машина для подготовки проб МПЛ-150

1 – питатель, 2 – дробилка молотковая, 3 – сократитель ковшовый, 4 – делитель-сократитель, 5 – – каркас, 6 – течка

Приложение 4

## Машина для подготовки аналитических проб МПА-150

Машина МПА-150 предназначена для обработки первичных проб каменных углей, антрацита, горючих сланцев и продуктов их обогащения крупностью до 150 мм с целью приготовления аналитической и лабораторной проб.

Машина МПА-150 должна входить в комплекс установки для опробования, состоящий из пробоотборника, устройств для подачи первичных проб в машину и удаления остатков дробленых проб.

Основными узлами машины [redacted] являются: питатель ленточный 1, дробилка молотковая 2, сократитель 3 с двойным ковшом, рама 4, печь 5, мельница молотковая 6, течка 7 для удаления отходов. Первичная проба крупностью до 150 мм питателем 1 подается в молотковую дробилку 2, где происходит её дробление до крупности 0-3 мм. Под молотковой дробилкой установлен горизонтальный цепной сократитель 3, двойной ковш которого пересекает поток дробленой пробы при движении как на верхнем, так и нижнем участках цепи сократителя. Зеркальное расположение ковшей позволяет выделить две пробы крупностью 0-3 мм, одна из которых поступает в печь 5 для подсушивания при температуре 115 $\pm$ 10°С, а другая - в сборник лабораторной пробы. Подсушенная до воздушно-сухого состояния проба из печи поступает в мельницу молотковую 6, где измельчается до крупности 0-0,2 мм, и затем собирается в сборнике для общей пробы или с помощью механического делителя подвергается делению на требуемое количество экземпляров.

Отходы пробы проходят по течке 7 и удаляются.

Машина имеет взрывобезопасное исполнение. Электрошкаф управления устанавливается в отдельном помещении.

защищенном от попадания пыли. Машина может работать в автоматическом режиме при обработке часовых или сменных проб, а также на местном управлении.

Машина разработана институтами "УкрНИИуглеобогащение", "Гипромашобогащение" и Краснолучским машзаводом.

Изготавливается серийно Краснолучским машиностроительным заводом (г. Красный Луч, Ворошиловградской области, Заводской проезд, 1).

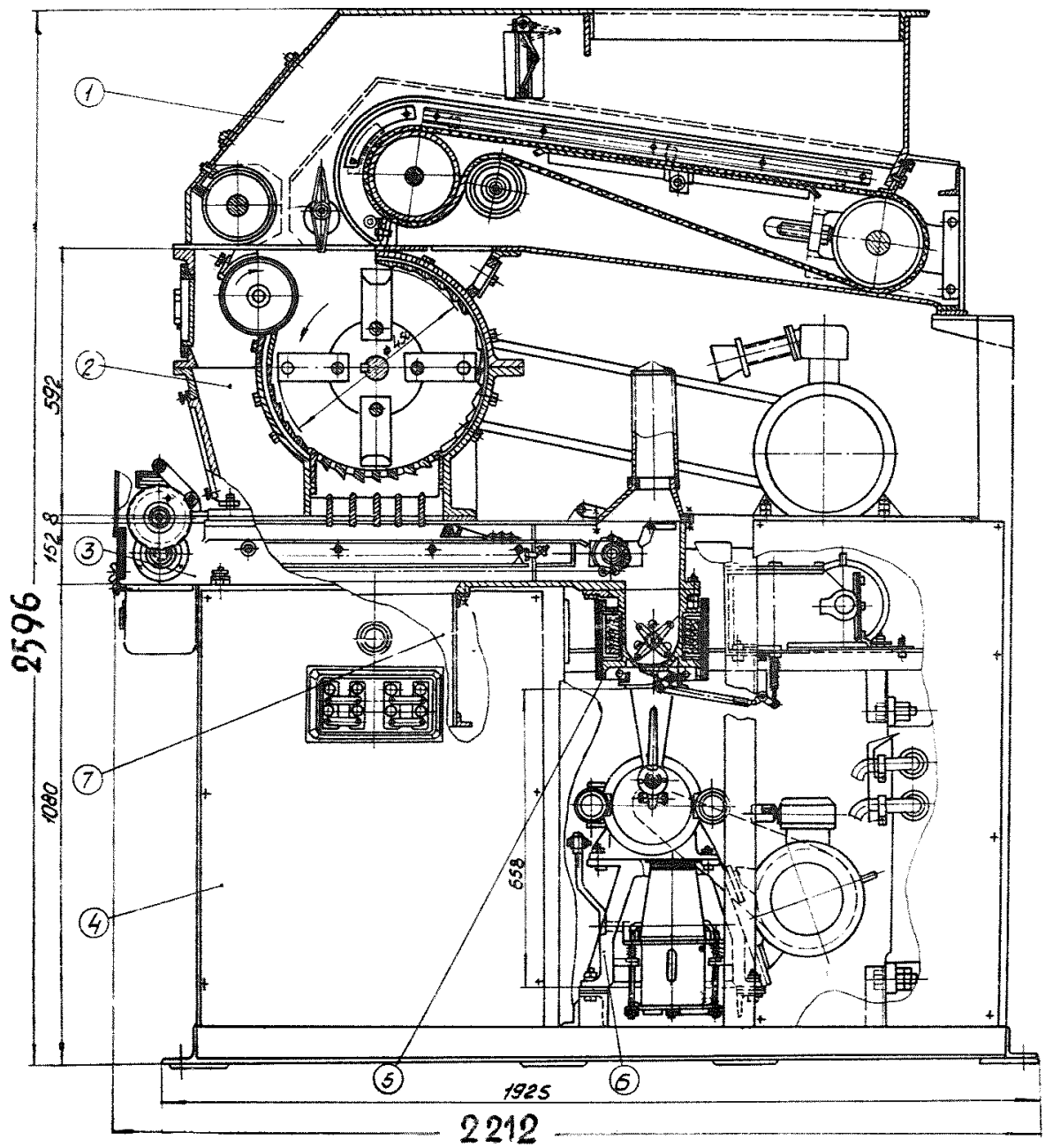
Техническая характеристика

| Наименование параметров | Един. измер. | Величина |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Производительность | т/час | 1,3 - 2,0 |
| Допускаемая крупность исходного материала | мм | 150 |
| Крупность приготавливаемой пробы: | | |
| лабораторной | мм | 0 - 3 |
| аналитической | мм | 0 - 0,2 |
| Количество приготавливаемых экземпляров проб: | | |
| лабораторных | шт. | 1 |
| аналитических | шт. | 1 |
| Допустимое содержание влаги в исходной пробе | % | 18 |
| Количество установленных электродвигателей | шт. | 4 |
| Суммарная мощность электродвигателей | квт | 13,4 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| Электродвигатель молотковой дробилки: | | |
| т и п | - | ВАО 32-4 |
| м о щ н о с т ь | квт. | 10,0 |
| число оборотов | об/мин. | 1460 |
| Электродвигатель ленточного питателя: | | |
| т и п | - | ВАО 31-6 |
| м о щ н о с т ь | квт | 1,5 |
| число оборотов | об/мин. | 940 |
| Электродвигатель смесителя печи: | | |
| т и п | - | ВАО 11-4 |
| м о щ н о с т ь | квт | 0,6 |
| число оборотов | об/мин | 1380 |
| Электродвигатель молотковой мельницы: | | |
| т и п | - | ВАО -22-2 |
| м о щ н о с т ь | квт | 2,2 |
| число оборотов | об/мин | 2860 |
| Габаритные размеры: | | |
| длина | мм | 2212 |
| ширина | мм | 1092 |
| высота | мм | 2596 |
| М а с с а | кг | 2270 |

Электродвигатель сократителя:

| | | |
|---|---|---|
| Тип | - | ВАО 11-4 |
| мощность | квт | 0,6 |
| число оборотов | об/мин | 1380 |




Машина для подготовки проб МПА-150

1 – питатель, 2 – дробилка, 3 – сократитель, 4 –рама,
5 – печь, 6 – установка мельницы молотковой, 7 – течка

Приложение 5

## Машина для подготовки лабораторных проб – МПЛ-300

Машина предназначена для обработки первичных проб каменных углей и антрацитов и продуктов их обогащения крупностью до 300 мм с целью приготовления лабораторных проб. Машина должна входить в комплекс установки для опробования, состоящий из пробоотборника и устройств для подачи первичных проб в машину и для удаления отходов проб. Обработка первичных проб машиной производится в две стадии. Основными узлами машины являются ленточный питатель I-й ступени 1, дробилка I-й ступени 2, сократитель I-й ступени 3, винтовой питатель II-й ступени 4, дробилка II-й ступени 5, сократитель II-й ступени 6, сборник готовой пробы 7, электродвигатели 8.

На первой стадии первичная проба крупностью до 300 мм ленточным питателем подается в молотковую дробилку и дробится до крупности 0–25 мм. Под дробилкой установлен наклонный многоковшовый цепной сократитель, ковши которого отбирают порции промежуточной дробленой пробы и подают их в бункер второй ступени машины. Остатки пробы удаляются.

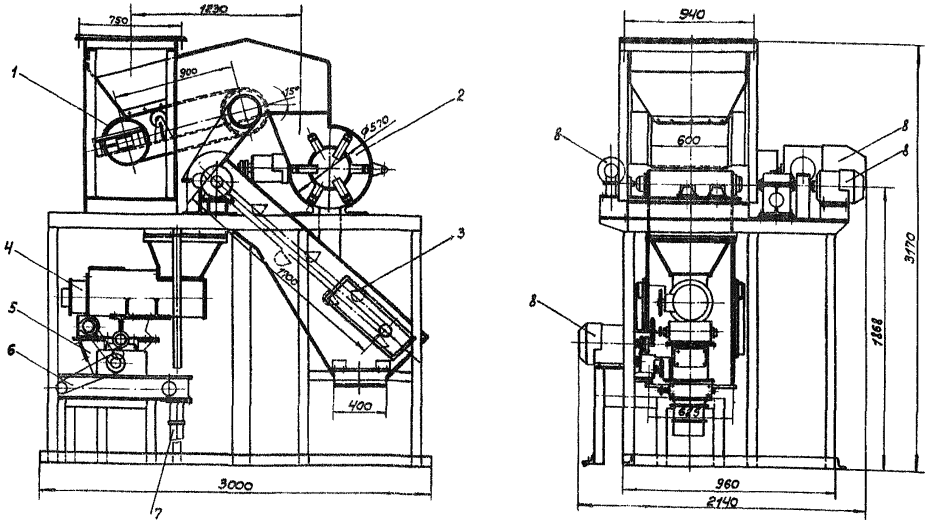
На второй стадии производится дробление промежуточной пробы до крупности 0–3 мм и вторичное сокращение до требуемого количества лабораторной пробы. Остатки пробы удаляются.

Машина разработана Краснолучским машзаводом совместно с институтом „Укрниуглеобогащение". Изготавливается серийно Краснолучским машзаводом.

Техническая характеристика

| Наименование параметров | Един. измер. | Величина |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Допускаемая крупность исходного материала | мм | 300 |
| Допускаемое содержание влаги в исходной пробе | % | 18 |
| Производительность ленточного питателя | т/час | 7,2 - 12,2 |
| Скорость ленты питателя | м/сек | 0,025 |
| Производительность дробилки 1-й ступени | т/час | 13 ÷ 15 |
| Крупность продукта после 1-й стадии дробления | мм | 0 - 25 |
| Ёмкость ковша сократителя 1-й ступени | $см^3$ | 1970 |
| Скорость движения ковша сократителя 1-й ступени | м/сек | 0,634 |
| Количество ковшей в сократителе 1-й ступени | шт. | до 8 |
| Период цикла отбора порций одним ковшом на 1 ступени при непрерывной работе сократителя | сек. | 6 |
| Производительность машины П-й ступени | кг/час | до 750 |
| Крупность продукта после П-й стадии дробления | мм | 0 - 3 |
| Ёмкость ковша сократителя П-й ступени | $см^3$ | 50; 62,4 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| Количество электродвигателей | шт. | 4 |
| Суммарная мощность электродвигателей | квт | 18,9 |
| Электродвигатель дробилки 1 ступени: | | |
| т и п | - | ВАО 71-6 |
| м о щ н о с т ь | квт | 17 |
| число оборотов | об/мин | 980 |
| Электродвигатель ленточного питателя и сократителя 1-й ступени: | | |
| т и п | - | ВАО31-6 |
| м о щ н о с т ь | квт | 1,5 |
| число оборотов | об/мин | 940 |
| Электродвигатель сократителя и питателя II-й ступени: | | |
| т и п | - | ВАО 11-4 |
| м о щ н о с т ь | квт | 0,6 |
| число оборотов | об/мин | 1380 |
| Электродвигатель II ступени дробилки: | | |
| т и п | - | ВАО 52-4 |
| м о щ н о с т ь | квт | 10 |
| число оборотов | об/мин. | 1470 |
| Габаритные размеры: | | |
| длина | мм | 000 |
| ширина | мм | 2150 |
| высота | мм | 3170 |
| М а с с а | кг | 5900 |




Общий вид машины типа МПА-3 для обработки проб рядовых углей

1 – транспортёр-питатель 1 ступени, 2 – дробилка 1 ступени, 3 – сократитель 1 ступени, 4 – винтовой питатель П ступени, 5 – дробилка П ступени, 6 – сократитель П ступени, 7 – сборник готовой пробы, 8 – электродвигатели

## *Машина для подготовки аналитических проб (МЛА-3)*

Машина МЛА-3 предназначена для измельчения лабораторных проб углей различных марок и продуктов их обогащения до крупности 0-0,2 мм.

Машина МЛА-3 состоит из бункера с винтовым питателем 1, мельницы молотковой 2, приёмника пробы 3, механизма нажимного 4, электродвигателя 5, станины 6 и стола 7.

Проба крупностью 0-3 мм, высушенная до воздушно-сухого состояния, винтовым питателем подаётся в полость корпуса молотковой мельницы, где измельчается до крупности 0-0,2 мм, разгружается через щелевидную решетку в нижней части мельницы и собирается в приёмнике пробы. Между мельницей и приёмником пробы установлен фильтр для отвода воздуха из образующейся в мельнице угольно-воздушной смеси.

Машина разработана институтом "УкрНИИуглеобогащение". Изготавливается серийно Краснолучским машиностроительным заводом.

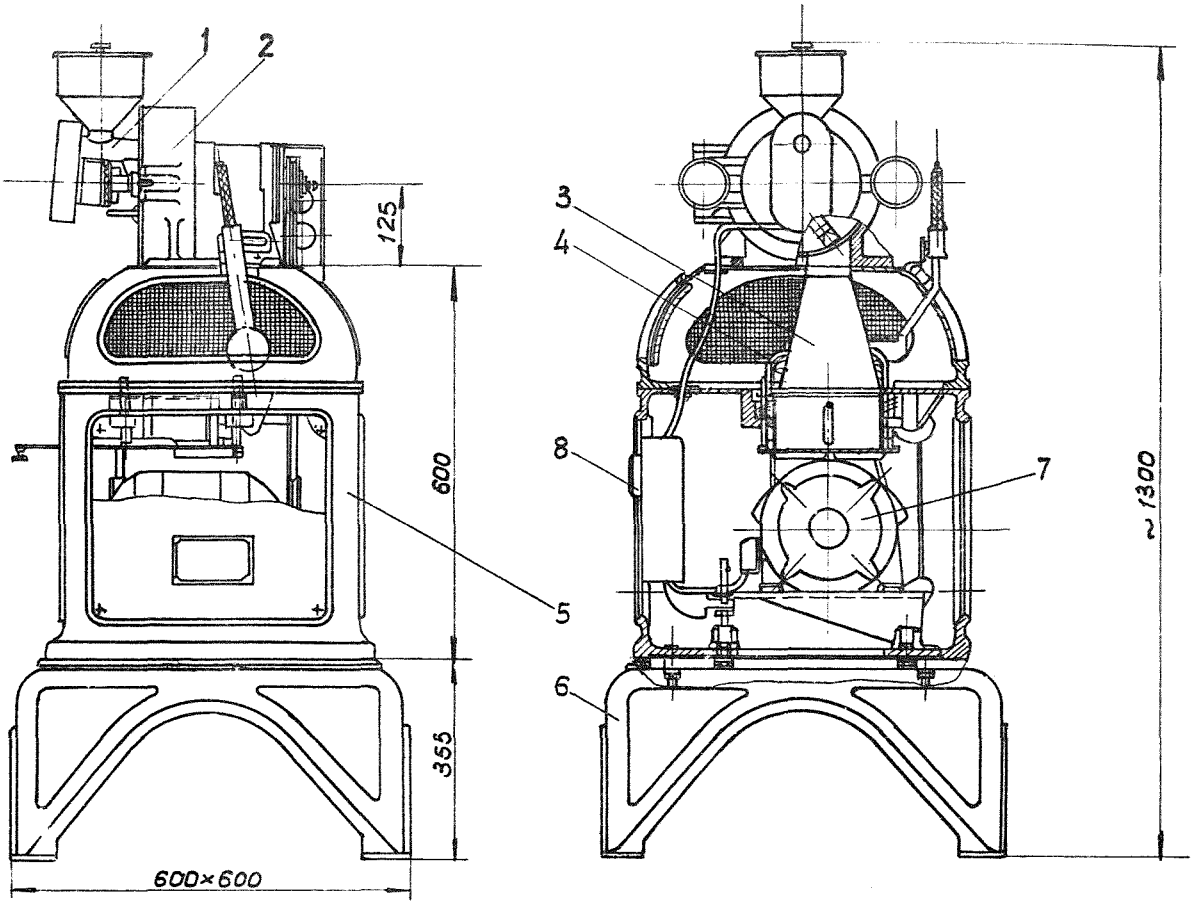
Техническая характеристика

| Наименование параметров | Един. измер. | Величина |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Крупность исходной пробы | мм | 0 - 3 |
| Крупность измельченной пробы | мм | 0 - 0,2 |
| Ёмкость бункера для исходной пробы | $см^3$ | 850 |
| Диаметр ротора мельницы (по молоткам) | мм | 208 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| Количество молотков | шт. | 4 |
| Скорость вращения ротора | об/мин. | 3650 |
| Продолжительность измельчения одной пробы массой 500 г: | | |
| каменного угля | мин. | 4 - 5 |
| антрацита | мин. | 6 - 7 |
| Ремень клиновой | тип | А - 1500Т ГОСТ 1284-57 |
| Электродвигатель мельницы: | | |
| т и п | - | АОЛ2-22-2 |
| м о щ н о с т ь | квт | 2,2 |
| число оборотов | об/мин. | 2885 |
| Электродвигатель винтового питателя (конденсаторный асинхронный): | | |
| т и п | - | Д - 83 |
| м о щ н о с т ь | ва | 13 |
| число оборотов | об/мин | 24 |
| Габаритные размеры: | | |
| длина | мм | 700 |
| ширина | мм | 625 |
| высота | мм | 1300 |
| М а с с а | кг | 302 |

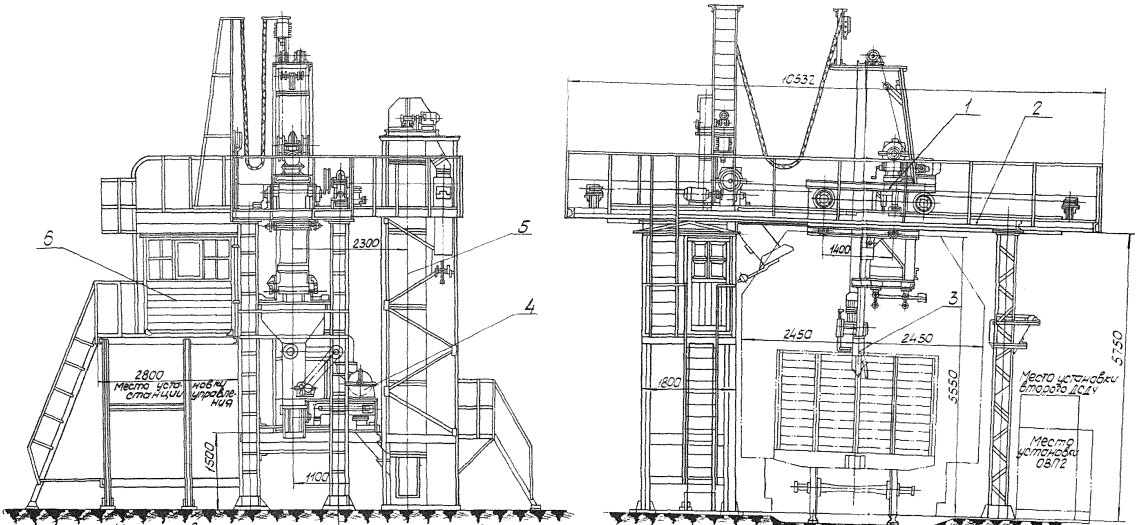
Электродвигатель делителя:

| | | |
|---|---|---|
| Тип | - | АОЛ2-12-6 |
| Мощность | квт | 0,6 |
| Число оборотов | об/мин | 915 |




Машина МЛА-3

1 – питатель винтовой, 2 – мельница молотковая, 3 – приёмник пробы, 4 – механизм нажимной, 5 – станина, 6 – стол, 7 – электродвигатель, 8 – кнопки автомата




Установка типа ОВЗ для отбора проб углей из железнодорожных вагонов

1-каретка, 2-портал, 3-захват, 4-машина для обработки проб, 5-элеватор, 6-кабина оператора

Приложение 7

## Установка типа ОВ

Установка типа ОВ для отбора проб углей из железнодорожных вагонов представляет собой механизированный комплекс, выполняющий операции отбора первичных проб крупностью до 150 мм и приготовление лабораторных проб крупностью 0-3 мм.

Основными узлами установки являются: отбирающее устройство в виде ковша 3, каретка 1, портал 2, машина для обработки проб 4, элеватор 5 для удаления отходов, кабина оператора 6 с пультом управления.

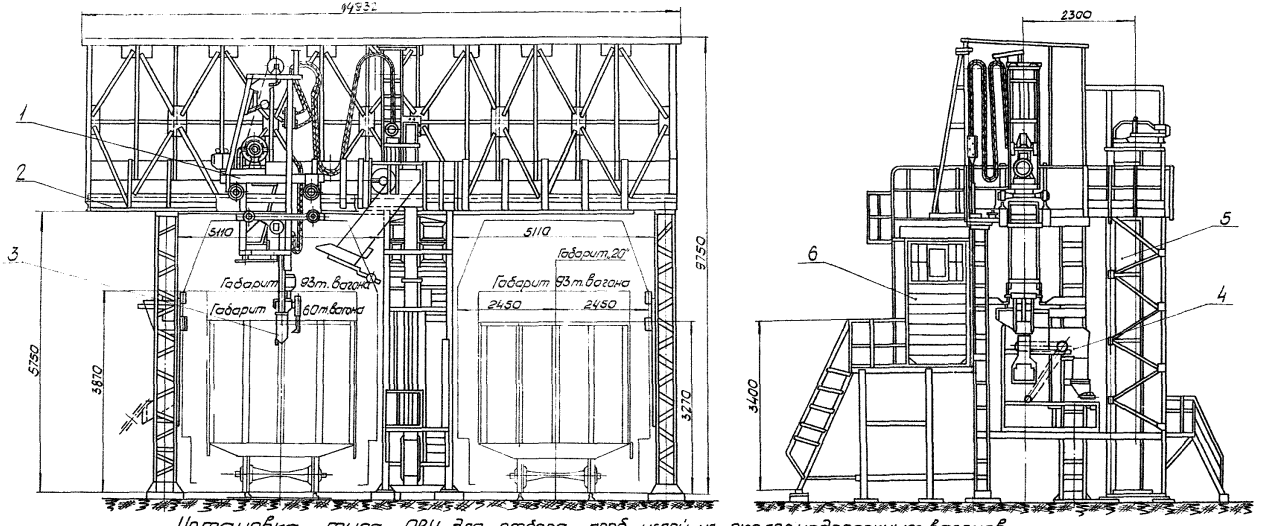
Установка типа ОВ изготавливается трёх типоразмеров: ОВ3, ОВ4 и ОВ5.

Для подачи вагонов с углём для опробования используются локомотивы, лебедки и маневровые устройства. После установки вагона с углём для опробования отбирающее устройство вместе с кареткой перемещается в направлении точки отбора порции и останавливается над этой точкой. При помощи механизма внедрения ковш в закрытом положении углубляется на 400 мм в опробуемый продукт, открывается и продолжает внедряться еще на 200 мм. Достигнув заданной глубины погружения, механизм внедрения переключается на обратный ход. При этом ковш закрывается и поднимается в крайнее верхнее положение. Затем с помощью каретки ковш перемещается к бункеру машины и разгружается. Из бункера проба питателем подаётся в машину. После обработки остаток пробы элеватором удаляется в железнодорожный вагон.

Установки типа ОВ разработаны институтом "Донгипроуглемаш" и изготавливаются Ново-Горловским машиностроительным заводом по заказам предприятий.

Техническая характеристика установок типа ОВ

| Наименование параметров | Единица измерения | Тип установки ОВ-3 | ОВ-4 | ОВ-5 |
|---|---|---|---|---|
| Тип отбирающего устройства | - | к о в ш е в о й | | |
| Крупность опробуемого угля | мм | 0 - 150 | 0 - 150 | 0 - 150 |
| Масса отбираемых порций пробы | кг | 5 - 10 | 5 - 10 | 5 - 10 |
| Глубина отбора проб от поверхности опробуемого материала | мм | 500 - 700 | 500 - 700 | 500 - 700 |
| Содержание влаги в опробуемом угле | % | 10 - 12 | 10 - 12 | 10 - 12 |
| Продолжительность отбора одной порции пробы | сек | 30 - 35 | 30 - 35 | 30 - 35 |
| Продолжительность отбора трёх порций из одного вагона | мин. | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| Продолжительность обработки пробы | мин. | 12 | 12 | 12 |
| Количество обслуживаемых жд. путей | шт. | 1 | 2 | 2 |
| Габаритные размеры: длина | мм | 10100 | 10100 | 10100 |
| ширина | мм | 10532 | 14932 | 17052 |
| высота | мм | 10050 | 10050 | 10050 |
| М а с с а | кг | 16423 | 19025 | 19677 |
| Ц е н а | руб. | 15000 | 16200 | 16700 |




Установка типа ОВЧ для отбора проб углей из железнодорожных вагонов

1-каретка, 2-портал, 3-захват, 4-машина для обработки проб, 5-элеватор, 6-кабина оператора.

Приложение 8

## Установка типа МПВ2

Установка типа МПВ2 со шнекобуровым отбирающим устройством предназначена для отбора проб углей из железнодорожных вагонов и обработки отобранных проб.

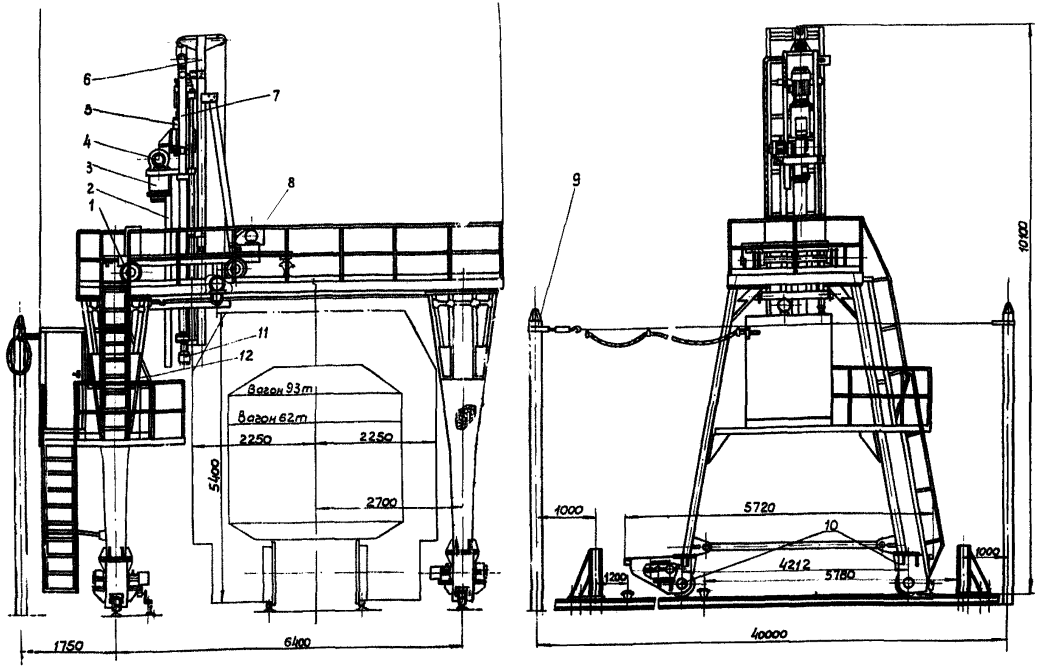
Установка может автономно передвигаться по дополнительному рельсовому пути вдоль железнодорожных вагонов и обеспечивает отбор проб из всей глубины погруженного в вагоны топлива. Основными узлами установки являются каретка 1, рукав для удаления отходов проб 2, сократитель 3, молотковая дробилка 4, пробоотборник 5, рама вертикальная 6, механизм передвижения каретки 8, опорные тележки 10, режущая коронка 11. Питание электроэнергией осуществляется по кабелю, размещенному на подвесках 9.

Установка МПВ2 разработана институтом "Дальгипрогормаш". Опытная партия изготавливается заводом "Металлист" (г. Владивосток).

### Техническая характеристика

| Наименование параметров | Един. измерен. | Величина |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Крупность опробуемого угля | | не ограничивается |
| Допустимое содержание влаги в опробуемом | | |
| каменном угле | % | 18 |
| буром угле | % | 40 |
| Максимальная глубина бурения | мм | 2600 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| Масса порции пробы, отбираемой пробоотборником | кг | 12 - 15 |
| Масса лабораторной пробы | кг | 0,5 - 0,8 |
| Колея рельсового пути | мм | 6400 |
| Продолжительность отбора одной порции пробы (с учётом вспомогательных операций) | сек | до 90 |
| Скорость вращения шнека пробоотборника | об/мин | 480 |
| Скорость вращения трубы | об/мин | 340 |
| Диаметр коронки (по резцам) | мм | 145 |
| Электродвигатель пробоотборника: | | |
| т и п | - | АО62-4 |
| мощность | квт | 10 |
| число оборотов | об/мин | 1460 |
| Электродвигатель дробилки: | | |
| т и п | - | АО41-4 |
| мощность | квт | 1,7 |
| число оборотов | об/мин | 1420 |
| Габаритные размеры: | | |
| длина | мм | 7500 |
| ширина | мм | 5720 |
| высота | мм | 10100 |
| М а с с а | кг | 13500 |




Установка типа МПВ-2 для отбора проб углей из железнодорожных вагонов

1 – каретка, 2 – рукав для удаления отходов проб, 3 – сократитель, 4 – дробилка молотковая, 5 – пробоотборник, 6 – рама вертикальная, 7 – рама пробоотборника, 8 – механизм передвижения каретки, 9 – подвеска кабеля, 10 – тележки опорные, 11 – коронка, 12 – стойка опорная

Приложение 9

## Установка грейферного типа

Грейферная механизированная установка предназначена для отбора проб из железнодорожных вагонов и обработки отобранных проб и состоит из комплекса серийно изготавливаемого оборудования. В качестве отбирающего устройства используется грейфер. Одним грейфером может опробоваться 2-4 млн. т углей в год, двумя грейферами - от 5 до 12 млн. т.

Применение грейферных пробоотборников согласовано с Госстандартом СССР. Установка размещается на специальном каркасе, монтируемом над железнодорожными путями, на которых располагаются вагоны с углём. Пробы отбираются с глубины до 0,6 м от поверхности. При этом за счёт раскрытия грейфера почти на всю ширину вагона в порцию отбирается до 500 кг угля одновременно с трёх точек, предусмотренных ГОСТ 10742-71.

Отобранная исходная проба сокращается ковшовыми пробоотборниками типа ПК2-10 и подаётся в машины типа АР2 или МПЛ-150 для дальнейшей обработки. Отходы проб удаляются в вагоны. Установка разработана институтом ИОТТ.

Техническая характеристика

| Наименование параметров | Единица измерения | Тип установки | |
|---|---|---|---|
| | | ГМУ1 | ГМУ2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Тип пробоотборника | - | грейферный | |
| Количество грейферов в работе | шт. | 1 | 2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Ёмкость ковша-грейфера | $м^3$ | 0,50 | 0,50 |
| Крупность опробуемого угля | мм | 0-300 | 0-300 |
| Масса единовременно отбираемой порции исходной пробы | кг | 400-500 | 400-500 |
| Продолжительность опробования одного вагона | сек | до 70 | до 70 |
| Производительность установки | млн.т/год | 2-4 | до 12 |
| Количество обслуживаемых железнодорожных путей | шт. | 1-2 | 2 и более |

Приложение 10

## Установка типа ОВП2 для определения содержания видимой породы и мелочи

Установка предназначена для механизации процессов рассева и взвешивания проб, отобранных для механических испытаний. Выборка породы из классов крупностью более 25 мм производится вручную.

В установку входят следующие основные узлы: бункер для исходной пробы 1, рама 2, грохот 3, весовая система 4, трёхсекционный бункер 5 для продуктов рассева, электродвигатель 6.

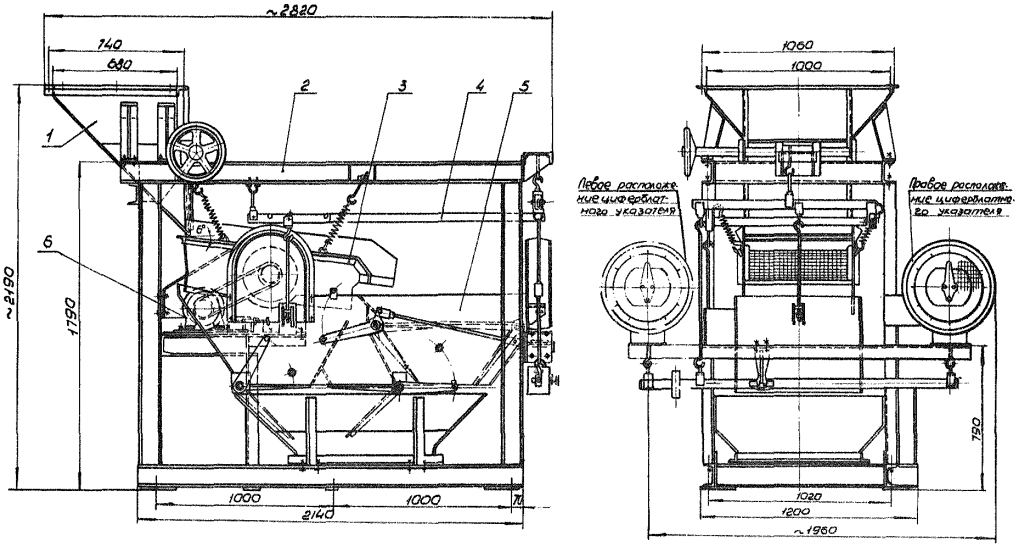
Исходная проба из бункера подается на двухситный грохот и рассевается на три класса. Каждый класс направляется в определённую секцию бункера. После взвешивания и ручной разборки продукты рассева направляются из бункеров на дальнейшую обработку или удаляются.

Установка разработана институтом "Донгипроуглемаш" и изготавливается Ново-Горловским машиностроительным заводом. Отпускная цена 1293 рубля.

Техническая характеристика

| Наименование параметров | Единица измерен. | Величина |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Ёмкость накопительного бункера | кг | 180 |
| Производительность грохота | т/час | 3-6 |
| Число сит грохота | шт. | 2 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| Размеры отверстий сит | мм | 50, 25, 14, 6 |
| Средний угол наклона сит | град. | 60 |
| Электродвигатель: | | |
| т и п | | КОМ 12/4 |
| мощность | квт | 1,0 |
| число оборотов | об/мин. | 1420 |
| Максимальная величина взвешиваемого материала | кг | 300 |
| Габаритные размеры: | | |
| длина | мм | 2820 |
| ширина | мм | 1960 |
| высота | мм | 2190 |
| М а с с а | кг | 950 |




Установка для определения содержания видимой породы и мелочи (ОВП-2)

1 – бункер для исходной пробы, 2 – рама, 3 – грохот, 4 – весовая система, 5 – трёхсекционный бункер, 6 – электродвигатель

Приложение 11

## Золомер автоматический рентгеновский типа ЗАР2-1

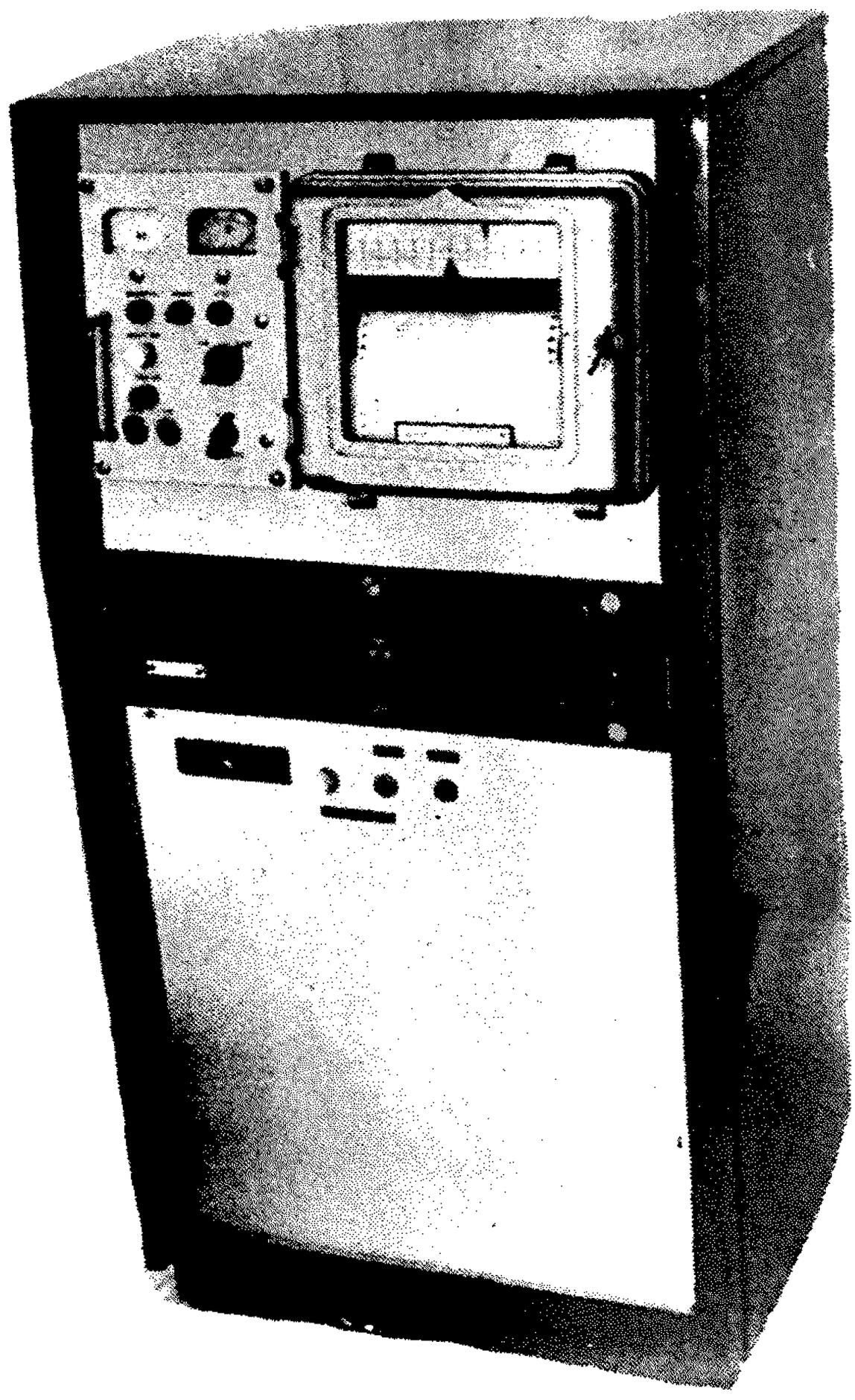
Предназначен для измерения зольности углей по аналитическим пробам. Золомер представляет собой автономный прибор, который устанавливается в помещениях химлабораторий шахт и углеобогатительных фабрик.

Результат измерения отмечается на шкале прибора и при помощи самописца фиксируется на диаграмме. Аппарат разработан институтом "УкрНИИуглеобогащение" и СКБ рентгеновской аппаратуры (г. Ленинград) и изготавливается заводом "Красный Октябрь" (г. Одесса, 46, 2-й водопроводный переулок, 5). Стоимость прибора 8 тыс. руб.

Техническая характеристика

| Наименование параметров | Единица измерения | Величина |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Крупность пробы, подвергаемой измерению | мм | 0 - 0,2 |
| Масса пробы | г | 125 |
| Диапазоны измерения зольности: | | |
| 1 диапазон | % | 4 - 14 |
| П диапазон | % | 14 - 40 |
| Точность измерения: | | |
| для углей зольностью до 10% | % абс. | 0,5 |
| более 10% | % отн. | 5,0 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| Продолжительность измерения зольности одной пробы | мин. | 1,5 - 2 |
| Напряжение питающей сети | вольт | 220 |
| Потребляемая мощность | ва | 500 |
| Температура окружающей среды | $^{o}$C | от +10 до +40 |
| Относительная влажность воздуха | % | до 90 |
| Габаритные размеры: | | |
| длина | мм | 650 |
| ширина | мм | 480 |
| высота | мм | 1320 |
| М а с с а | кг | 250 |



Общий вид эломера ЗАР2-1

Приложение 12

## Портативный влагомер ПВ-5

Переносной влагомер типа ПВ-5 предназначен для оперативного определения содержания влаги в каменных углях, шихте для коксования и сушеном флотоконцентрате крупностью до 3 мм.

В портативном влагомере использован метод измерения полной или комплексной проводимости на основе ёмкостной составляющей и диэлектрических потерь.

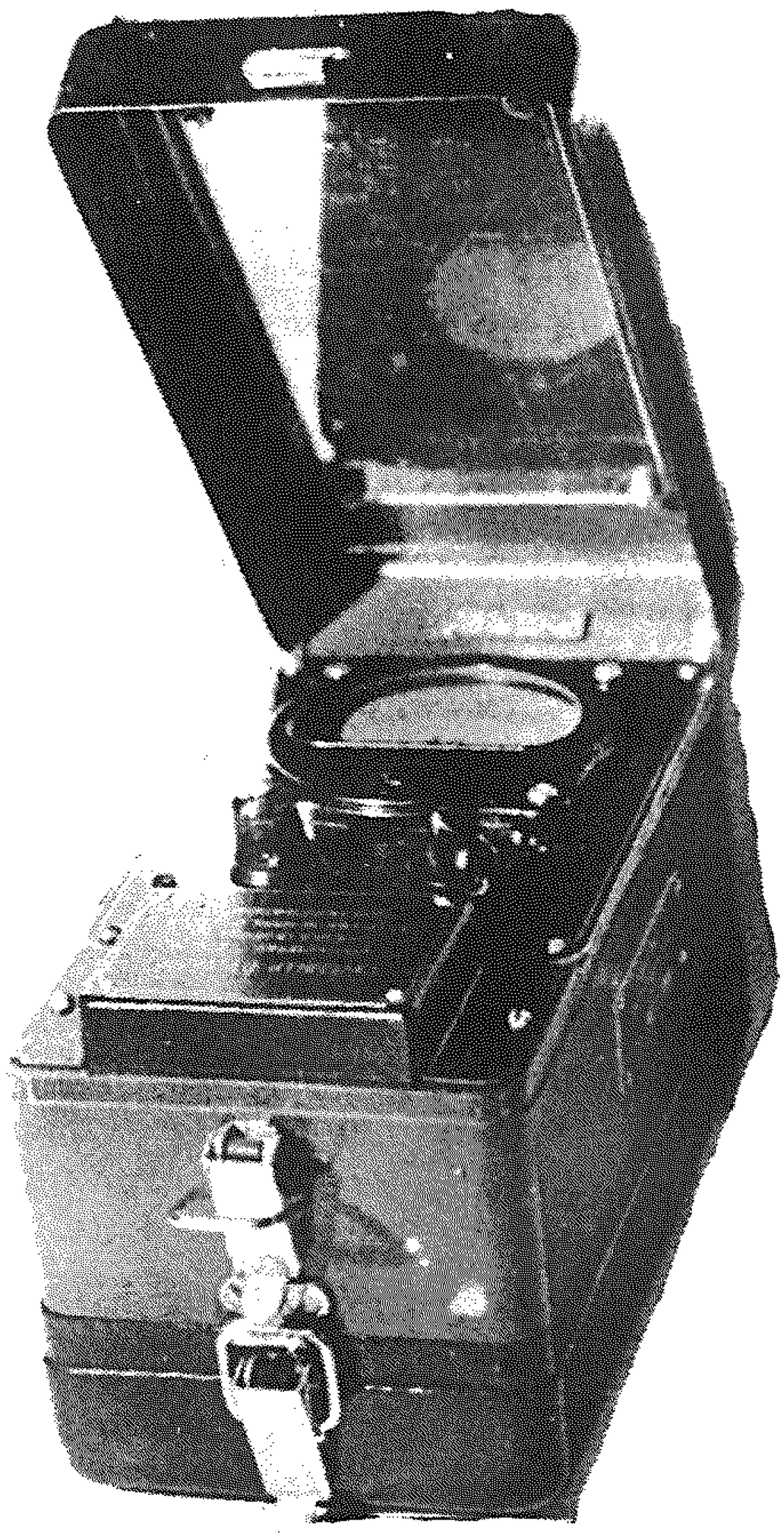
Влагомер выполнен в виде прямоугольной пластмассовой коробки, удобной для переноски, с двумя металлическими крышками. В корпусе размещается выемная часть и две батареи питания. Ёмкостный датчик выполнен в виде двух клиновидных щупов, опрессованных совместно с корпусом. К щупам прикреплены металлические пластины – – электроды. Каждый электрод разделён на две части – – изолированную и неизолированную.

Проба угля крупностью 0 – 3 мм массой около одного килограмма на противне тщательно перемешивается, затем без уплотнения засыпается в нижнюю крышку влагомера, выполненную в виде кюветы. Поверхность материала тщательно выравнивается, а излишек пробы удаляется. После этого крышка закрывается и производится измерение.

Прибор разработан институтом "УкрНИИуглеобогащение" совместно с Днепропетровским заводом шахтной автоматики и изготавливается этим заводом (г. Днепропетровск, 50, Университетская, 3). Стоимость прибора 100руб.

Техническая характеристика

| Наименование параметров | Единица измерения | Величина |
|---|---|---|
| Крупность пробы, подвергаемой измерению | мм | 0 - 3 |
| Масса пробы, помещающаяся в датчик прибора | кг | до 0,5 |
| Пределы измерения (по двум диапазонам влажности) | % | от 4 до 20 |
| Источник питания - батареи | тип | КБС-Л-0,5 |
| Потребляемый ток | ма | до 10 |
| Ошибка воспроизводимости | % | до 0,5 |
| Предельная величина расхождений между показателями прибора и результатами определения по ГОСТ 11014-67 | % | 1,0 |
| Температура окружающего воздуха | $^{o}$C | от +10 до +35 |
| Относительная влажность воздуха | % | до 80 |
| Температура измеряемой пробы | $^{o}$C | от +10 до +40 |
| Продолжительность измерения | мин. | 1 |
| Габаритные размеры: | | |
| длина | мм | 225 |
| ширина | мм | 115 |
| высота | мм | 155 |
| М а с с а | кг | до 3 |



Общий вид влагомера ПВ-5

Приложение 13

## Делитель проб для сыпучих материалов

Делитель предназначен для деления проб крупностью 0–0,2 мм, массой не менее 500 г на три представительных экземпляра.

Делитель в виде отдельного аппарата может устанавливаться в ОТК и химлабораториях шахт, углеобогатительных фабрик, коксохимических заводов.

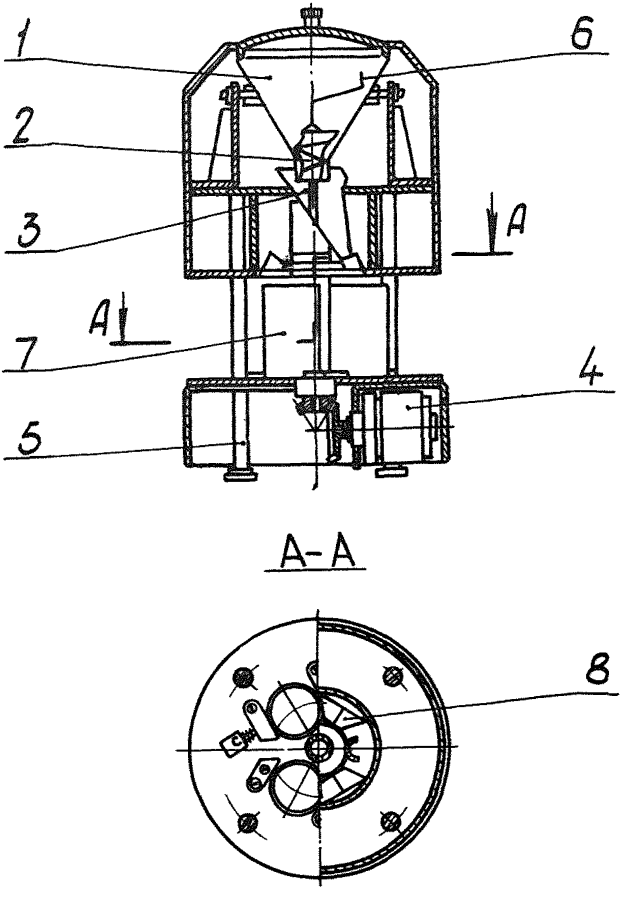
Составными узлами делителя являются: бункер 1 для исходной пробы с мешалкой 6; вращающийся лоток 3, предназначенный для равномерного распределения пробы по сборникам; электродвигатель 4 для вращения лотка и мешалки; каркас 5; сборники деленной пробы 7 (3 шт.); призма 8.

Представительное деление пробы происходит следующим образом: включается электродвигатель, вращающий вал, на котором закреплены лоток и мешалка. После этого засыпается проба, подлежащая делению. Мешалка перемешивает пробу в бункере, а шнек непрерывной струей выгружает пробу на лоток с наклонным дном. При вращении лотка проба непрерывно разгружается в банки. Просыпание пробы между банками исключено благодаря призматическим направляющим.

Делитель может быть изготовлен в ЦЭММ по чертежам института "УкрНИИуглеобогащение".

Техническая характеристика

| Наименование параметров | Единица измерения | Величина |
|---|---|---|
| Время деления пробы массой 500г | мин. | 2 |
| Крупность исходного материала | мм | 0 - 0,2 |
| Влажность исходного материала | | воздушно-сухое состояние |
| Выдаваемая проба - аналитическая | | |
| крупность | мм | 0 - 0,2 |
| количество экземпляров | шт. | 3 |
| масса экземпляров пробы в среднем | г | 150 - 170 |
| Мощность электродвигателя | вт | 12 |
| Габаритные размеры: | | |
| длина | мм | 270 |
| ширина | мм | 270 |
| высота | мм | 500 |
| Вес аппарата | кг | 10 |




Делитель проб для сыпучих материалов

1 – бункер, 2 – шнек, 3 – лоток, 4 – электродвигатель СД-54, $N$ = 106 , $n$ = 38,4 об/мин, 5 –каркас, 6 – мешалка, 7 – банка (3 шт.), 8 – призма

Приложение 14

УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер комбината
"____"_____197__ г.

# РЕЖИМНАЯ КАРТА

## централизованного опробования углей на пункте

### а) Режим суточного опробования регулярно поставляемых углей

| №№ пп | Ш а х т а | I. Интервал между включениями пробоотборн. для набора суточной пробы, мин. | II. Периодический контроль | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | при опробовании из потока | при опробовании из вагонов | |
| | | | Интервал между включениями отборника, мин. | Доля опробуемых вагонов | Число порций от каждого опробуемого вагона |
| 1. | № 32 "Вентиляционная" | 2 | 2,7 | 1/5 | 3 |
| 2. | № 9 "Основная" | 3 | 6,0 | 1/2 | 2 |
| 3. | № 2 "Северная" | 2 | 4,0 | 1/2 | 2 |
| 4. | № 1 "Красная Звезда" | 1,5 | 2,7 | 1/4 | 3 |

б) Режим опробования отдельных партий угля из потока (при $G$ = 600 т/час)

| Масса партий, т | Интервал, мин |
|---|---|
| 60 | 0,4 |
| 120 | 0,8 |
| 180 | 1,2 |
| 240 | 1,6 |
| 300 | 2,0 |
| 360 | 2,0 |
| 420 | 2,0 |
| 480 | 2,0 |
| 540 | 2,0 |
| 600 | 2,0 |
| 660 | 2,2 |
| 720 | 2,4 |
| 780 | 2,6 |
| 840 | 2,8 |
| 900 | 3,0 |

Начальник пункта
централизованного
опробования (подпись)

Пример расчёта режима опробования углей
(в соответствии с приложением 1 к ГОСТ 10742-71)

Исходные данные:

1. Средняя зольность угля $A^c_{ср}$ = 30,6%
2. Размах колебаний зольности K = 15,5%
3. Среднее число поступающих в месяц ж.-д. вагонов
   $N$ = 820
4. Число порций, отбираемых от каждого ж.-д. вагона при опробовании каждой партии угля, $n$ = 2
5. Требуемая точность опробования $\Delta$ = 0,5%.

## Р А С Ч Ё Т

1. Определяем неоднородность угля:

$$S = 0{,}51 + 0{,}133\,A^c = 0{,}51 + 0{,}133 \cdot 30{,}6 = 4{,}5\%$$

2. Определяем погрешность оценки средней зольности за месяц при опробовании всех вагонов:

$$\Delta_N = \frac{t\,S}{\sqrt{N \cdot n}} = \frac{2 \cdot 4{,}58}{\sqrt{820 \cdot 2}} = 0{,}23\%,$$

где $t$ – нормированное отклонение, соответствующее уровню доверительной вероятности (при доверительной вероятности 95,5% $t$ = 2).

3. Определяем по графику (приложение 1 к ГОСТ 10742-71 погрешность периодического контроля. В данном случае

$$\Delta_n = 0{,}45$$

4. Рассчитываем нестабильность зольности по размаху колебаний (K) :

$$S_N = 0{,}23 \cdot K = 0{,}23 \cdot 15{,}5 = 3{,}5\%,$$

при этом коэффициент B = 0,094 (см. табл. 1 ГОСТ 10742-71)

5. Рассчитываем параметр периодического опробования:

$$K = \Delta_П \cdot B \cdot \sqrt{N} = 0{,}45 - 0{,}094 \cdot \sqrt{820} = 1{,}27$$

По табл. 2 ГОСТ 10742-71 этому значению K соответствует доля опробуемых вагонов $\alpha$ = 0,33, т.е. при опробовании необходимо контролировать 1/3 поставляемых вагонов.

В случае опробования из потока интервал включения пробоотборника рассчитывается по следующим исходным данным:

1. Среднесуточное поступление углей 900 т
2. Производительность конвейера 600 т/час
3. Периодичность опробования - 1/3
4. Объём контролируемого угля при периодическом контроле 900 : 3 = 300 т.

Количество отбираемых порций при этом (от 300 т) в соответствии с ГОСТ 10742-71 - 15.

Интервалы времени отбора порций из потока в расчете на всю суточную поставку ( 900 т ) составляет:

$$\tau = \frac{900 \cdot 60}{15 \cdot 600} = 6 \text{ мин.}$$

Ответственный за выпуск В.А.Манжур

БВ 00214

R - 3. № 603840. Заказ № 163 . Тираж 1700 экз. 8,4 п.л. Формат 60х90 1/16. Отпечатано на ротапринте института "УкрНИИуглеобогащение" 20 . X . 1973 года

gost.e-ecolog.ru