УКРНИИУГЛЕОБОГАЩЕНИЕ

Рекомендации

по выбору и компоновке комплекса оборудования для контроля качества углей на пунктах централизованной погрузки производительностью 1-6 тыс. т/час

г. Ворошиловград

1972 г.

gost.e-ecolog.ru

Министерство угольной промышленности УССР
Украинский проектно-конструкторский и научно-исследовательский институт по обогащению и брикетированию углей
"УКРНИИУГЛЕОБОГАЩЕНИЕ"

"УТВЕРЖДАЮ"
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА
ПО НАУЧНОЙ ЧАСТИ
А.М.КОТКИН
" " _____ 1972 г.

Р Е К О М Е Н Д А Ц И И

по выбору и компоновке комплекса оборудования для контроля качества углей на пунктах централизованной погрузки производительностью I-6 тыс.т/час.

Выполнено на 20 листах

Заведующий лабораторией
разработки схем, средств и методов
механизации опробования П.Т.СКЛЯР

г.Ворошиловград,
1972 г.

I. ОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКСА

Рекомендации по компоновке комплекса оборудования для отбора и обработки проб и автоматического контроля качества углей на централизованных пунктах погрузки производительностью I-6 тыс.т/час разработаны в соответствии с приказом Минтяжмаша и Минуглепрома от I7 марта I972 г. № 90/99 и дополнением к план-заказу на конструирование, изготовление и испытание новых изделий для угольной промышленности на I972 год.

II. НАЗНАЧЕНИЕ КОМПЛЕКСА

Назначение комплекса - механизация и автоматизация контроля качества углей при погрузке их в железнодорожные вагоны на централизованных пунктах погрузки.

Комплекс должен соответствовать следующим условиям его применения:

Производительность опробуемого потока угля	I000-6000 т/ч
Крупность опробуемого угля	0-I50 и 0-300 мм
Содержание влаги в угле	до I4%
Зольность угля	до 40%
Ширина транспортерной ленты погрузочного конвейера	I600 и 2000мм
Режим отгрузки - партиями по 2500	4000 т
Количество порций, отбираемых в пробу от каждой партии	не менее 30 шт

III. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ КОМПЛЕКСА

Комплекс компонуется, в основном, из серийно выпускаемых машин для отбора и обработки проб и приборов для измерения показателей качества.

В качестве измерительного устройства зольности и содержания влаги применяется анализатор РАМ конструкции УкрНИИУглеобогащение.

Комплекс должен обеспечивать автоматическое выполнение следующих операций:

I) отбор первичных проб;

2) накопление первичных проб в приемном бункере (в соответствии с циклограммой работы);

3) дробление и сокращение первичных проб до размеров, требуемых применяемыми измерительными приборами;

4) выделение контрольной пробы;

5) накопление готовой пробы в бункере (в соответствии с циклограммой);

6) подготовку и подачу готовой пробы к измерению;

7) измерение показателей качества и фиксацию результатов измерения;

8) удаление отходов проб.

В соответствии с областью применения пунктов централизованной погрузки (крупность угля и производительность пункта) целесообразна разработка и создание следующих вариантов комплексов.

Таблица I

№ варианта	Область применения	
	производительность пункта, т/час	максимальная крупность опробуемого угля, мм
I	I000-I300	I50
2	I000-I300	300
3	I300-3000	I50
4	I300-3000	300
5	3000-6000	I50 или 300

Технологические схемы комплексов, указанных в табл.I, приведены на рисунках I-5 (приложение 2).

Перечень оборудования, рекомендуемого к применению в комплексах, приведен в таблице 2.

Таблица 2

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	5	
	Потребное количество оборудования, шт						
1	2	3	4	5	6	7	7
Пробоотборник ПК2-12,5	1	1		-	-	-	Краснодучский машзавод (серийно)
Пробоотборник ПК2-16 (ПКС)	-	-	1	1	2	2	Рабочие чертежи пробоотборника длиной 3040 мм передаются Краснодучскому машзаводу в июне 1972 г.
Привод шибера (ПТВ)	1	1	1	1	-	-	Конотопский завод "Красный Металлист" (серийно)
Бункер для накопления первичных проб (емкость 1-3 т)	1	1	1	1	2	2	Индивидуальное оборудование изготавливается ЦЭМ по чертежам проектных институтов
Электровибратор (к бункерам первичных проб) тип ЭВДВ-3	2	2	2	2	2	2	Конотопский завод "Красный металлист" (серийно)
Машины для подготовки проб							
типа МПЛ-150	2	-	2	-	-	-	Краснодучский машзавод (серийно)
типа МПЛ-300 (АР2)	-	2		2	2	2	

Продолжение таблицы 2

I	2	3	4	5	6	7	8
Конвейер для подачи дробленых проб в бункер формирующего устройства (В= 500 мм)	I	I	I	I	I	I	Индивидуальное оборудование. В случае необходимости изготавливается по чертежам проектных институтов.
Бункер формирующего устройства (емкость ~ 300 кг)	I	I	I	I	I	I	Индивидуальное оборудование. Изготавливается по чертежам проектных институтов с использованием чертежей института УкрНИИуглеобогащение
Электровибратор для бункера формирующего устройства (тип С-792)	I	I	I	I	1	I	Ярославский з-д "Красный Маяк" (серийно)
Реле искробезопасного контроля сопротивлений (тип ИКС-2Н) с датчиком типа ДУ.	2	2	2	2	2	2	Константиновский з-д высоковольтной аппаратуры (серийно)
Конвейер, формирующий пробу перед измерением	I	I	I	I	I	I	Индивидуальное оборудование. Изготавливается по чертежам проектных институтов с использованием чертежей института УкрНИИуглеобогащение
Прибор РАМ	I	I	I	I	I	I	Одесский з-д "Красный Октябрь" (по заказам)
Конвейер для удаления отходов проб (В=500)	1	I	I	I	I	I	Индивидуальное оборудование. В случае необходимости изготавливается по чертежам проектных институтов.

x) Для уменьшения времени обработки первичной пробы при мощностях опробуемых потоков от 2500 т/час до 3000 т/час можно применить прободелочные машины типа ПМА-300 (ПР-2).

Кроме оборудования, указанного в таблице 2, целесообразна установка вблизи комплексов в изолированном помещении следующих механизмов и приборов:

1. Машин. для подготовки проб МЛА-3 – 2 шт. (изготовитель-Краснолучский машзавод)
2. Сушильных шкафов круглых электрических – 2 шт. 2В-151 (изготовитель-Одесский завод медицинского оборудования).
3. Золомеров ЗАР2 – 2 шт. (изготовитель-Одесский завод "Красный Октябрь").

Техническая характеристика основного оборудования, применяемого в комплексах, приведена в приложении I.

Оборудование, компонуемое в комплексы, имеет следующее назначение:

Пробоотборник – для отбора первичных проб.

Привод шибера – для механизации перекидки шибера при направлении пробы в одну или другую машину.

Бункер – для накопления первичных проб. Емкость бункера 1–3 т.

Вибратор на нем – для обеспечения полной разгрузки пробы из бункера.

Машины для подготовки проб – для дробления первичной и выделения контрольной пробы, используемой для настройки и контроля работы комплекса.

Конвейер В=500 – для подачи дробленых проб в бункер формирующего устройства.

Бункер формирующего устройства – для накопления дробленой пробы с целью обеспечения непрерывного потока ее в зоне измерения. Емкость бункера – около 300 кг.

Электровибратор на бункере формирующего устройства – для обеспечения полной разгрузки пробы из бункера.

Реле искробезопасного контроля сопротивлений с датчиками уровня – –для поддержания минимального уровня пробы и отключения машины в случае переполнения бункера и течки.

Конвейер, формирующий пробу перед измерением - для создания необходимого потока измеряемого угля.

Прибор РАМ - для измерения зольности и содержания влаги в угле.

Конвейер для удаления отходов проб - для эвакуации отходов проб после измерения и I стадии дробления на машине МПЛ-300 (АР2).

Необходимость и место установки конвейеров для подачи проб в формирующее устройство и удаления отходов определяется условиями компоновки.

Расчет технологических параметров комплекса приведен в приложении 3.

IУ. ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ КОМПЛЕКСА

Комплекс оборудования для опробования углей на пункте централизованной погрузки работает следующим образом.

После постановки вагонов под погрузку включается погрузочный конвейер. Сблокированный с этим конвейером пробоотборник (один или оба) автоматически производят отбор порций пробы, включаясь через заданные интервалы времени. Интервал между срабатываниями пробоотборника зависит от продолжительности загрузки всей партии. ГОСТ I0742-71 требует, чтобы от партии более 600 т было отобрано в пробу не менее 30 порций.

Первичная проба попадает в приемный бункер, откуда поступает на дробление и дальнейшую обработку.

Первичная проба накапливается для того, чтобы обеспечить непрерывную работу дробилки в течение всего оставшегося времени погрузки угля в вагоны данной партии.

После сокращения часть первичной пробы (промежуточная проба) поступает на II стадию дробления (в машине МПЛ 300), а затем, в крупности 0-3 мм, подается в бункер формирующего устройства.

Формирующее устройство формирует поток измеряемой пробы и подает ее в зону измерения прибором РАМ.

После этого все отходы проб удаляются.

В ходе обработки проб машиной выделяется контрольная проба. Результаты ее анализа используются для настройки прибора РАМ и периодического контроля за его работой в период опытной эксплуатации.

Прибор РАМ вместе с формирующим устройством устанавливается в изолированном помещении, защищенном от попадания пыли. Результаты измерения зольности и содержания влаги регистрируются вторичными приборами, установленными в удобных для эксплуатации местах (пульт оператора, диспетчерская).

У. 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 проем 2000 х 3000 мм.
4. Ленточный конвейер для удаления отходов должен обеспечить работу комплекса при производительности его около 15 т/час.
5. Засорение контролируемой пробы при прохождении по каналам комплекса остатками предыдущей пробы должно быть не более 1% к массе контролируемой пробы.
6. Комплексом должен обеспечиваться непрерывный измеряемый поток, без разрывов и нарушений поверхности, сегрегации и пр.

УІ. ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ АППАРАТУРЫ АНАЛИЗАТОРА.

1. Температура окружающего воздуха от + 10 до + 35°С.
2. Относительная влажность окружающего воздуха при температуре + 20°С - до 98%.
3. Колебания напряжения питающей сети в % от номинального напряжения - от - 15 до + 10 (согласно ГОСТ 721-62)

4. Вибрации на месте установки выносных приборов допускаются с амплитудой не более 0,I мм, частотой 20 - 80 гц и ускорением до 2,5 м/сек^2.
5. Запыленность окружающей среды до 500 мг/м^3.
6. Режим работы аппаратуры анализатора - непрерывный.
7. Допустимые колебания слоя угля на конвейерной ленте от 70 до 300 мм.
8. Анализируемый поток должен быть однородным по всему сечению.
9. Крупность анализируемого угля 0-3, 0-6 или 0-I3 мм.
I0. Диапазон контролируемой зольности 3-40%, влажности - 3-20%.
II. Ширина рабочего диапазона зольности и влажности - I3%.
I2. Рабочая площадка на месте установки блока датчиков должна быть освещена.
I3. Корпус блока датчиков должен иметь надежное электрическое соединение с рамой конвейера и контуром заземления.
I4. Место установки анализатора РАМ оградить специально построенной кабиной. Для исключения попадания внутрь кабины газа и угольной пыли необходимо поддерживать в кабине избыточное давление воздуха порядка I5-20 мм водяного столба. Для этого предусмотреть принудительную подачу очищенного и, в случае необходимости, подогретого воздуха от специального калорифера.
I5. Для предотвращения залипания угля в течках необходимо предусмотреть установку электровибраторов на них.

Ст. научный сотрудник
лаборатории разработки схем, средств
и методов механизации опробования В.И.СПИРИН

Приложение 3

Расчет технологических параметров комплекса

Для примера ниже приведен расчет технологических параметров комплекса оборудования для потока мощностью 1000-1300 т/час (уголь крупностью до 150 мм).

1. Масса отбираемой порции первичной пробы

$$q = \frac{Q \cdot b}{3{,}6 \cdot V_к} = \frac{1300 \cdot 0{,}375}{3{,}6 \cdot 3{,}06} = 45 \text{ кг.}, \text{ где}$$

Q - мощность опробуемого потока, т/час;
b - раскрытие отбирающего устройства, м;
$V_к$ - скорость отбирающего устройства, м/сек.

2. Масса первичной пробы (при 30 порциях) составит 45 кг . 30 = 1350 кг

3. Интервал отбора порций первичной пробы

$$T_{порц} = \frac{T \text{ загр.}}{n} = \frac{1 \text{ час.} 55 \text{ мин.}}{30} = \frac{115 \text{ мин.}}{30} = 3{,}8 \text{ мин.}$$

4. Продолжительность обработки первичной пробы

$$T_{обр} = \frac{P \text{ пробы}}{Q \text{ маш.}} = \frac{1350}{1800} = 45 \text{ мин.}$$

5. Количество порции промежуточной пробы (в случае применения машины двухстадиальной обработки типа МПП-500 (АР2) определяется из следующих условий: ковш делает оборот за 6 сек. На цепи оставляем 2-5 ковшей, значит каждые 6 сек. в промежуточную пробу будет отбираться 2-5 порций.

6. Масса порции промежуточной пробы, отбираемой одним ковшом сократителя I ступени машины АР2, составит

$$q = \frac{Q \cdot b}{3{,}6 \cdot V_{ц.с} \cdot \cos\alpha} = \frac{10.0{,}063}{3{,}6.0{,}634.0{,}706} = 0{,}39 \text{ кг} \approx 0{,}40 \text{ кг.}$$

7. Масса пробы, подвергаемой измерению, составит I050-I350 кг - - в случае применения машин типа МПЛ-I50 и 220 ÷ 240 кг в случае применения машин МПЛ-300 (АР2).

Бункер для промежуточной пробы должен вмещать примерно 500 кг угля. В этом случае будет обеспечена возможность маневрирования при выборе того или иного режима обработки и измерения проб.

Емкость бункера перед формирующим устройством должна быть не менее 300 кг.

Настройка отдельных узлов комплекса производится таким образом, чтобы они работали постоянно с нагрузкой, т.е. с частичным накоплением проб на всех стадиях их обработки (и измерения).

Аналогично выполнен расчет технологических параметров для других вариантов применения пунктов погрузки. Результаты расчета приведены в таблице 3.

Таблица 3

Р Е З У Л Ь Т А Т Ы

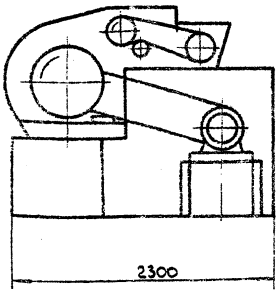
расчета технологических параметров комплексов

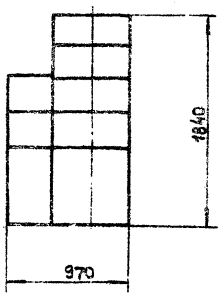
Параметры	Единица измерения	Крупность опробуемого угля, мм: 150	300	150	300	150	300
		Производительность пункта погрузки, т/час: 1000	1300	1000	1300	1300	3000	1300	3000	3000	6000	3000	6000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Масса отгружаемой партии	т	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	4000	4000	4000	4000
Продолжительность загрузки партии	мин	150	115	150	115	115	50	115	50	80	40	80	40
Количество порций в первичной пробе	шт.	30	30	30	30	30	30	30	30	30	2x15	30	2x15
Интервал отбора порций первичной пробы	мин.	5	3,8	5	3,8	3,8	1,6	3,8	1,6	2,6	1,3	2,6	1,3
Масса порции первичной пробы	кг	35	45	70	90	45	100	30	200	100	2x100	200	2x200
Масса первичной пробы	кг	1050	1350	2100	2700	1350	3000	2700	6000	3000	3000	6000	6000
Продолжительность обработки первичной пробы													
машиной МПЛ-150	мин.	31	41	-	-	41	90	-	-	90	90	-	-
машиной МПЛ-300	мин.	6	7	11	14	7	15	14	30	15	30	30	30

Продолжение таблицы 3

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
Рекомендуемый тип машины	-	МПЛ-I50	МПЛ-I50	МПЛ-300	МПЛ-300	МПЛ-I50	МПЛ-300	МПЛ-300	МПЛ-300	МПЛ-300	МПЛ-300	МПЛ-300	МПЛ-300
Количество коншей на сократителе I ступени машины МПЛ-300	шт.	-	-	5	4	-	4	4	2	4	2	2	2
Количество порций промежуточной пробы	шт.	-	-	550	560	-	600	560	600	600	600	600	600
Масса пробы, подвергаемой измерению	кг.	I050	I350	220	224	I350	240	224	240	240	240	240	240
Продолжительность подготовки готовой пробы из промежуточной на машине МПЛ-300	мин.	-	-	I8	I8	-	I8	I8	I9	I9	I9	I9	I9
Общая продолжительность обработки и измерения пробы, не более	мин.	4I	5I	28	28	5I	28	28	40	29	40	40	70
Количество порций первичной пробы, которое может быть накоплено в приемном бункере до начала ее обработки	шт.	24	20	28	26	20	22	26	I3	25	8	I9	8
Необходимая емкость приемного бункера, не менее	т	0,9	0,9	2,0	2,4	0,9	2,2	2,4	2,6	2xI,25	2x0,8	2xI,9	2xI,6

Техническая характеристика машины типа МПЛ-150 для подготовки проб.

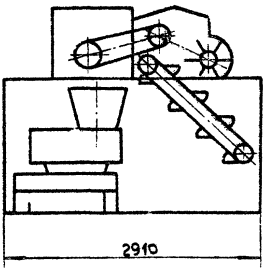


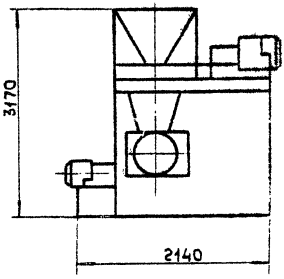


Производительность	т/час	1,3-2,0
Крупность первичной пробы	мм	до 150
Крупность готовой пробы	мм	0-3
Влажность первичной пробы		
каменного угля	%	до 18
Вес машины	кг	1845
Изготовитель- Краснолучский машзавод		

Приложение 1

Техническая характеристика машины типа МПЛ 300 (АР2) для подготовки проб

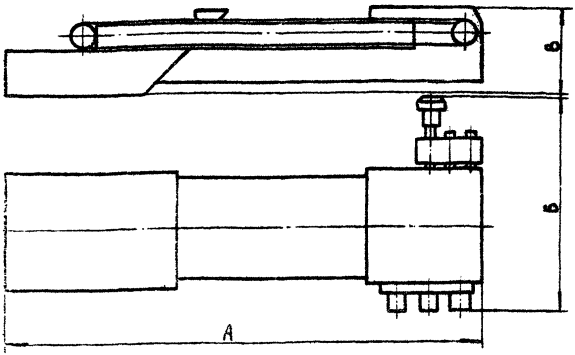




Производительность	т/час	7,7-12,2
Крупность первичной пробы	мм	до 300
Крупность промежуточной пробы	мм	0-25
Крупность готовой пробы	мм	0-3
Влажность первичной пробы каменного угля	%	до 15
Вес машины	кг	3712
Изготовитель - Краснолучский машзавод		

Приложение 1

Техническая характеристика ковшовых пробоотборников



Параметры	Единица измерения	Тип пробоотборника	
		ПК 2-12,5	ПКС (ПК 2-16)
Максимальная мощность опробуемого потока	т/час	1350	3000
Крупность опробуемого угля	мм	до 300	до 300
Влажность опробуемого каменного угля	%	до 18	до 18
Вес	кг	до 3472	до 5640
Габаритные размеры:			
длина (А)	мм	до 6790	5240
ширина (Б)	мм	3595	4015
высота (В)	мм	1130	1500
Изготовитель - Краснолучский машзавод			

Приложение 2

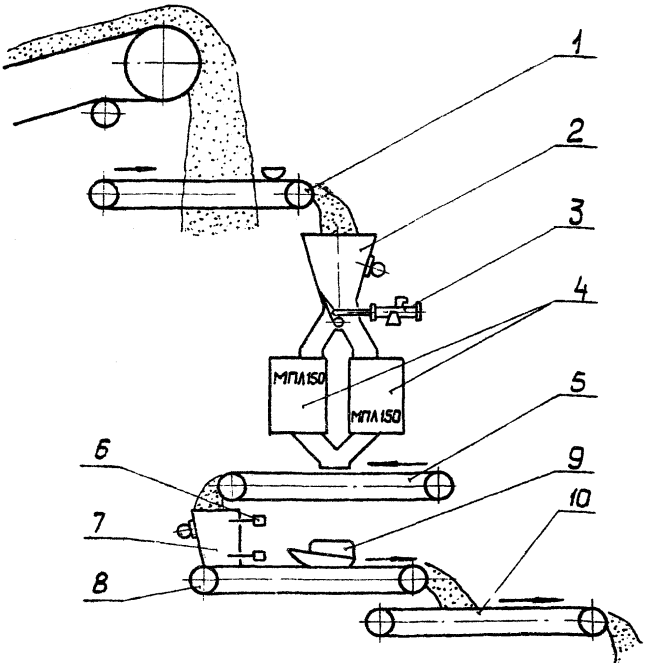


Рис.1 Технологическая схема опробования угля крупностью до 150 мм при мощности потока до 1300 т/час.

1. Пробосборник ПК2-12,5.
2. Бункер (с вибратором) для накопления первичных проб. Емкость бункера 1÷2 т.
3. Привод шибера (ПТВ)
4. Машина МПЛ150.
5. Конвейер для подачи дробленых проб.
6. Датчики уровня.
7. Бункер (с вибратором) формирующего устройства. Емкость ~ 300 кг.
8. Конвейер, формирующий пробу перед измерением.
9. Прибор РАМ.
10. Конвейер для удаления отходов проб.

Приложение 2

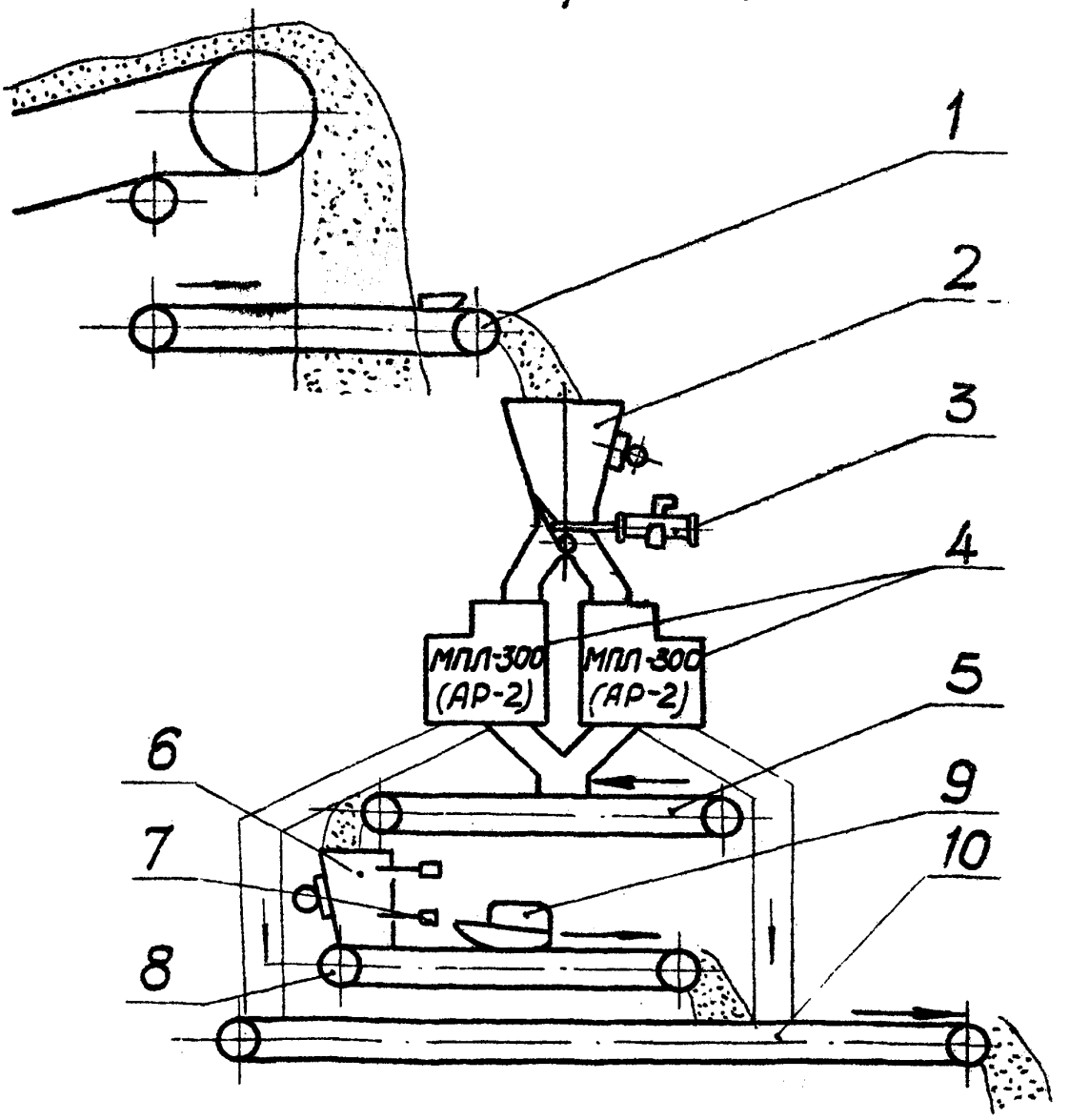


Рис. 2. Технологическая схема опробования угля крупностью до 300 мм при мощности потока до 1300 т/час.

1. Пробоотборник ПК2-12,5.
2. Бункер (с вибратором) для накопления первичных проб. Емкость бункера 2÷3 т.
3. Привод шибера (ПТВ).
4. Машина МПЛ-300 (АР-2).
5. Конвейер для подачи дробленых проб.
6. Бункер (с вибратором) формирующего устройства. Емкость-300кг.
7. Датчик уровня.
8. Конвейер формирующий пробу перед измерением.
9. Прибор РАМ.
10. Конвейер для удаления отходов проб.

Приложение 2

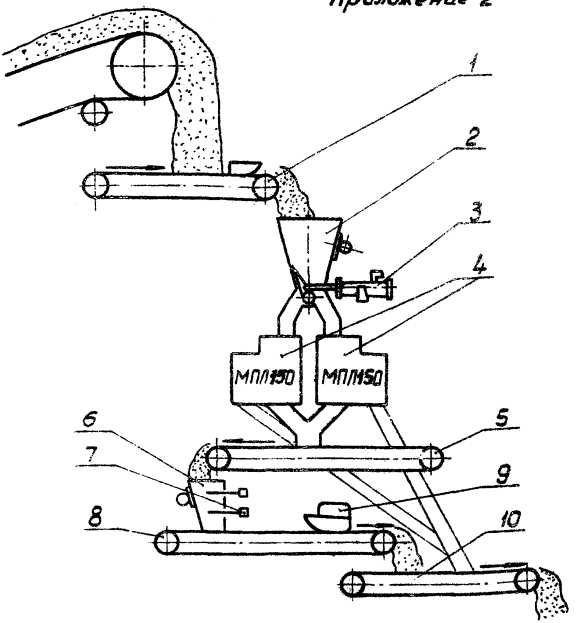


Рис.3 Технологическая схема опробования угля крупностью до 150 мм при мощности потока 1300-3000 т/час.

1. Пробоотборник ПК2-16 (ПКС)
2. бункер (с вибратором) для накопления первичных проб. Емкость бункера 1-3 т.
3. Привод шибера (ПТВ)
4. Машина МПЛ-150.
5. Конвейер для подачи дробленых проб.
6. бункер (с вибратором) формирующего устройства. Емкость 300 кг.
7. Датчики уровня.
8. Конвейер, формирующий пробу перед измерением.
9. Прибор РАМ.
10. Конвейер для удаления отходов проб.

Приложение 2

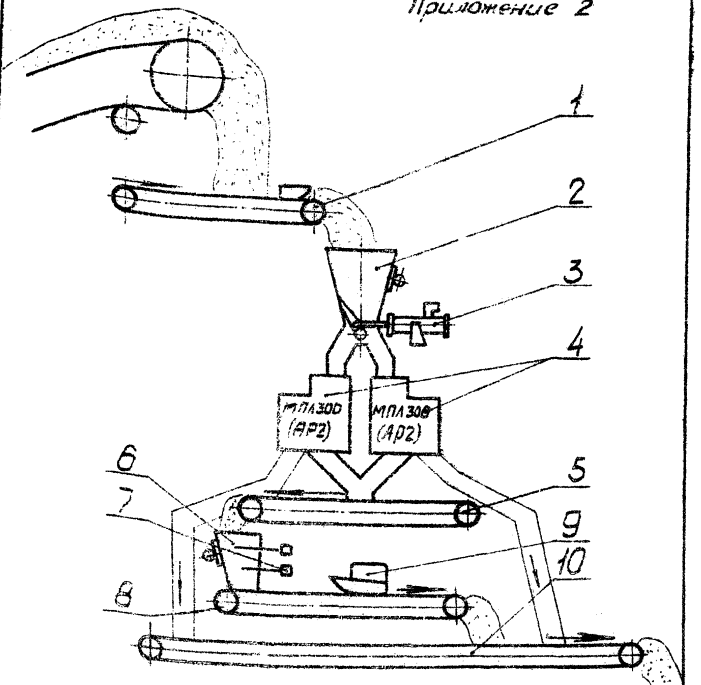


Рис 4. Технологическая схема опробования угля крупностью до 300 мм при мощности потока 1300÷3000 т/час.

1. Пробоотборник ПК-2-15(ПКС)
2. Бункер(с вибратором)для накопления первичных проб Емкость бункера 2÷3т.
3. Привод шибера (ПТВ)
4. Машина МПЛ 300(АР-2)
5. Конвейер для подачи дробленых проб
6. Бункер(с вибратором) формирующего устройства. Емк. 25-30т.
7. Датчики уровня
8. Конвейер формирующий пробу перед измерением.

Приложение 2

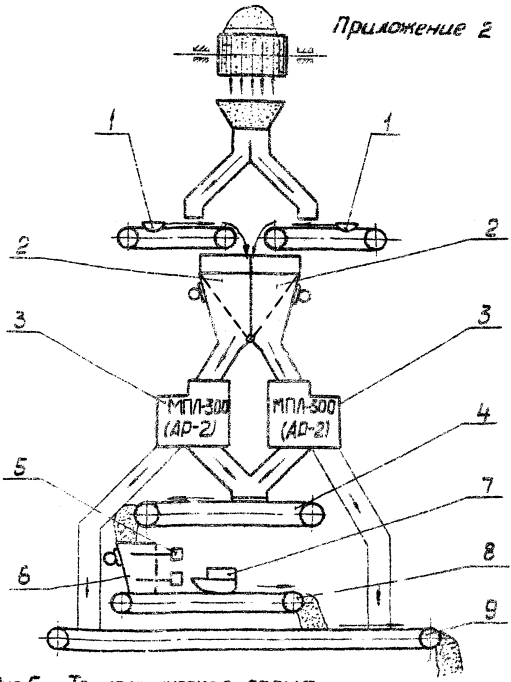


Рис.5. Технологическая схема опробования угля крупностью до 300 мм при мощности потока 3000÷6000 т/час.

1. Пробоотборник ПК2-16
2. Бункер (с вибратором) для накопления первичных проб
3. Машина МПЛ-300 (АР-2).
4. Конвейер для подачи дробленых проб.
5. Датчики уровня.
6. Бункер (с вибратором) формирующего устройства. Емкость – 300 кг.
7. Прибор РАМ.
8. Конвейер [illegible] проб перед измерением

gost.e-ecolog.ru