

15191

7 $\frac{82}{36}$

ИЛИ

$\frac{82}{36}$

ТОНКАЯ ОЧИСТКА
ГЕНЕРАТОРНОГО ГАЗА
ИЗ ПОЛУКОКСА
РАСТИТЕЛЬНЫМИ ВОЛОКНАМИ

МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СОЮЗА ССР
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ АВТОМОБИЛЬНЫЙ И АВТОМОТОРНЫЙ ИНСТИТУТ
НАМИ

З $\frac{82}{36}$

На правах рукописи

Газогенераторный отдел

ТОНКАЯ ОЧИСТКА
ГЕНЕРАТОРНОГО ГАЗА ИЗ ПОЛУКОКСА
РАСТИТЕЛЬНЫМИ ВОЛОКНАМИ

Директор А. Г. ВОВК

Главный инженер В. Н. ЛЯЛИН

Отдел Технической Информации

Москва

1947 г.

В данной работе освещаются результаты исследований по очистке полукоксового газогенераторного газа, полученного прямым процессом с паровоздушным дутьем.

Опыты производились в экспериментальном очистителе с прозрачными стенками с набивками из сизали, древесной шерсти и пеньки. Исследованием доказана возможность получения хорошей и тонкой очистки полукоксового газа набивками из сизали и древесной шерсти. Выяснено, что при продолжительной работе очистителя с набивками надо увеличить входную (для газа) поверхность.

Работа выполнена в 1945 г.

Государственная
библиотека СССР
им. В. И. Ленина

47-43640

Замечания и пожелания по публикуемым Институтом работам шлите по адресу: Москва 107, НАМИ, Отдел Технической Информации.

Титул отпечатан в типографии НАМИ, Москва, Лихоборы.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	<u>Стр.</u>
ВВЕДЕНИЕ	5
ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ И МЕТОДИКИ ОПЫТОВ	5
РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ	9
ВЫВОДЫ	14

ТОНКАЯ ОЧИСТКА ГЕНЕРАТОРНОГО ГАЗА ИЗ ПОЛУКОКСА РАСТИТЕЛЬНЫМИ ВОЛОКНАМИ

В В Е Д Е Н И Е

Проведенные в 1945 г. в лаборатории НАМИ опыты по очистке генераторного газа из полукокса слоем сизали I/ во влажных условиях показали, что слой сизали, при определенной плотности и высоте набивки, может обеспечивать достаточно хорошую тонкую очистку газа при приемлемых для транспортных установок сопротивлениях. При этом вес и габаритные размеры очистителя в несколько раз меньше, чем у применяемых очистителей с кольцами Рашига, которые к тому же не обеспечивают удовлетворительной очистки полукоксого газа.

Кроме того, наблюдения за работой очистителя на экспериментальном автомобиле ЗИС-5 с полукоксовой газогенераторной установкой НАМИ-Г-76, проведенные в течение полугода, показали, что очиститель справляется с тонкой очисткой газа, работает надежно, имеет небольшие сопротивления /до 200 мм вод.ст./ и не требует ухода в течение 3000-4000 км пробега /последние цифры ориентировочны и требуют более длительной проверки/. Сизаль из очистителя, бывшая в употреблении при нормально-работающем газогенераторе, без особых трудов отмывается водой от осевшей пыли.

В случае применения полукокса с количеством летучих выше нормального /выше 10-14%, в слое сизали осаждаются смолистые вещества, которые ухудшают отмывку пыли.

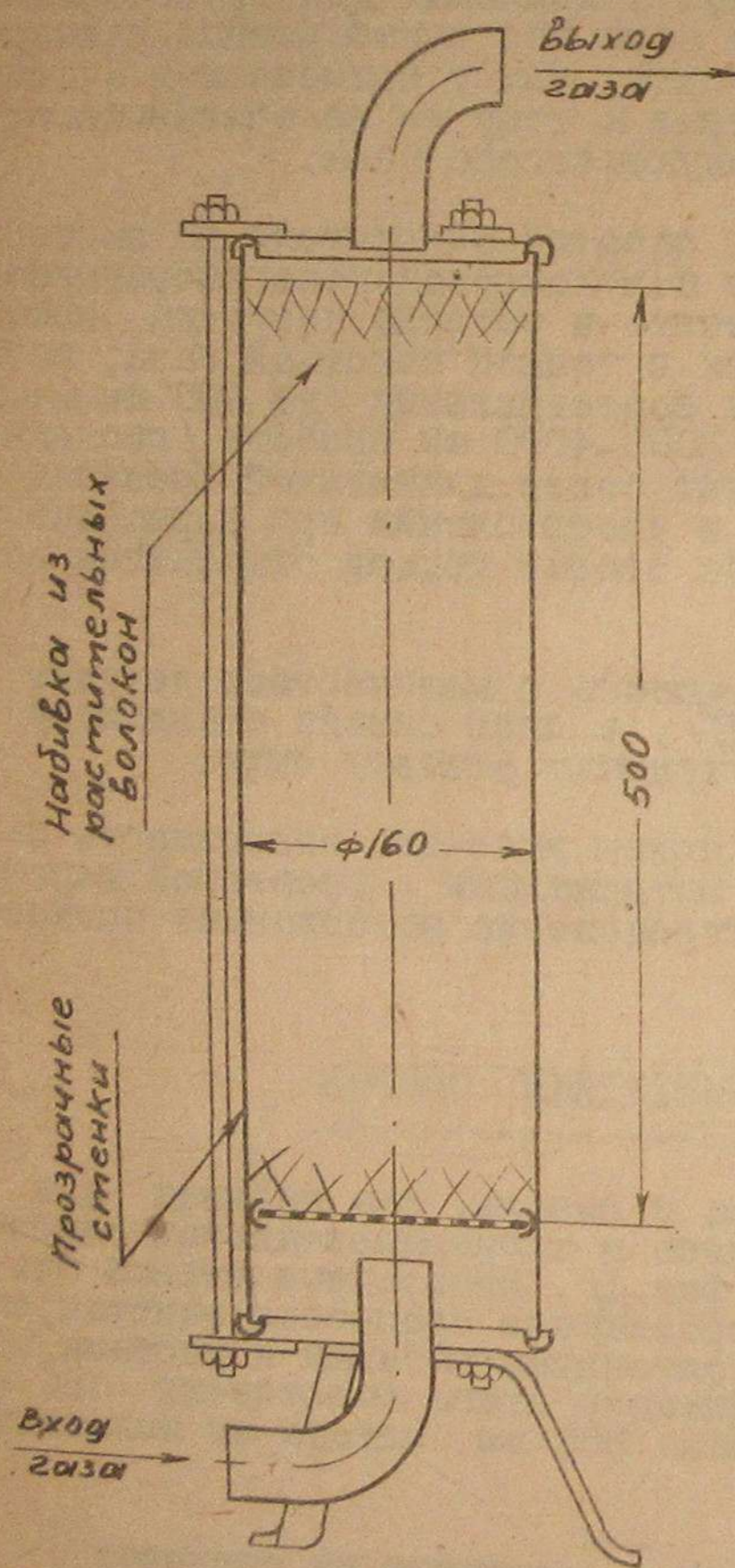
Настоящая работа имела целью выяснить возможность замены сизали - отечественными материалами - древесной шерстью или пенькой и исследовать распределение задержанных примесей из газа в слое набивки.

О П И С А Н И Е У С Т А Н О В К И И М Е Т О Д И К И О П Ы Т О В

Древесная шерсть, пенька и сизаль, как набивки для тонкого очистителя, испытывались в экспериментальной очистителе с прозрачными стенками /фиг. I/. Прозрачные стенки очистителя позволяли наблюдать протекание процессов очистки, следить за уровнем конденсата, состоянием набивки и местами, где отлагаются пылевые частицы. Диаметр этого очистителя - 160 мм. Высота слоя набивки была выбрана 500 мм, исходя из желаемых габаритов очистителя.

I/ Сизаль - волокна пальмы и алоэ, растущих на островах Тихого Океана. Сизаль применяют для изготовления корабельных канатов. Для очистителей могут употребляться отходы сизали от производства канатов.

Для выяснения распределения задержанных слоем набивки примесей из газа /пыль и смолистые вещества/ был применен следующий метод: общая высота набивки 500 мм была разбита на семь слоев, в каждом из которых после опыта определялся привес, полученный за счет задержанной пыли и смолистых веществ. После опыта из каждого слоя брались средние пробы и определялось количество сухого вещества. Сопоставляя вес сухого вещества слоя до и после опыта, получали вес задержанных примесей /привес слоя/. По полученным данным строили кривые распределения задержанных примесей в слое набивки. Перед закладкой растительных волокон в очиститель, набивку тщательно смачивали погружением в воду. Набивка, смоченная водой, после стекания лишней воды с растительных волокон, укладывалась в очиститель.

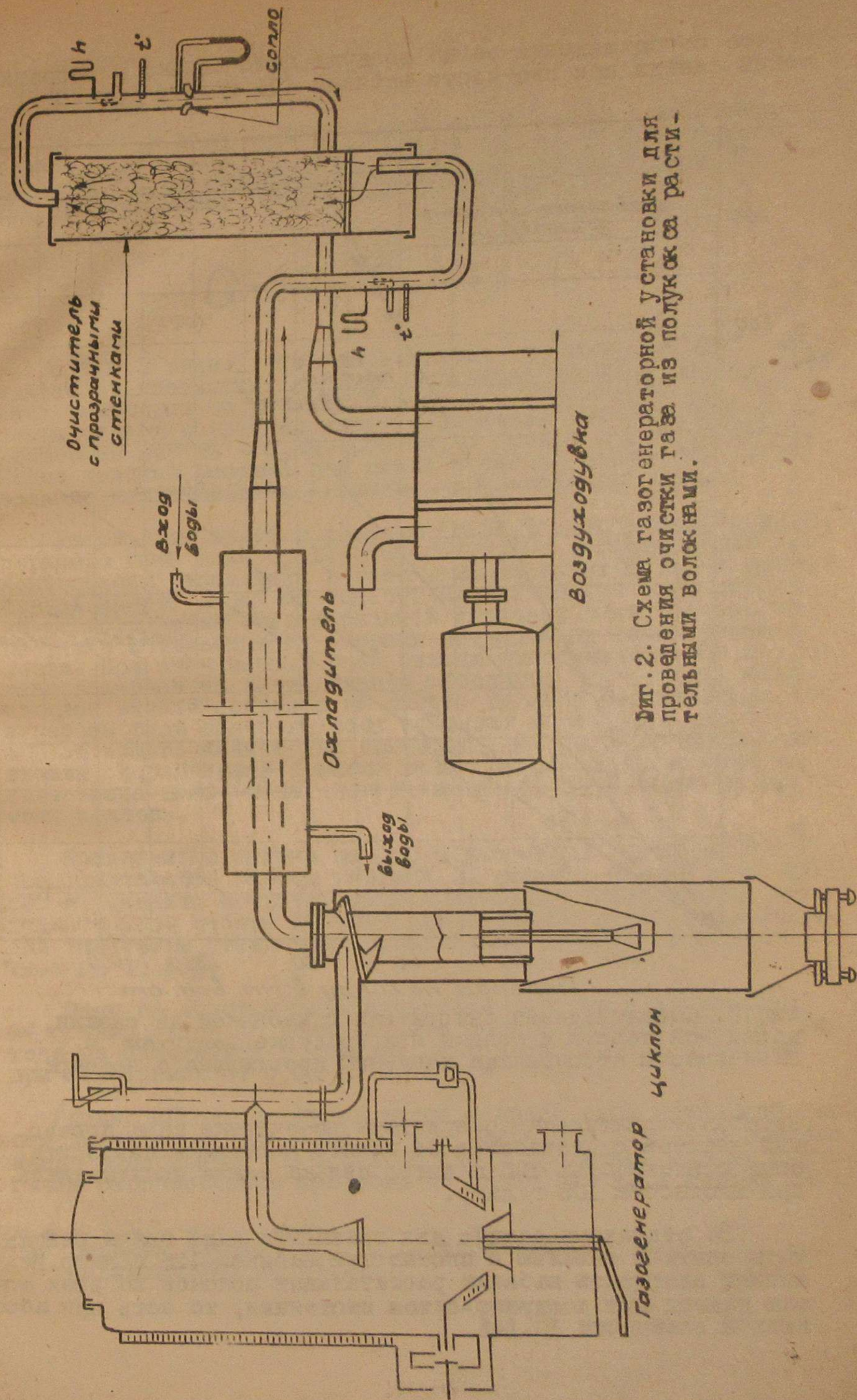


Фиг. 1. Экспериментальный очиститель.

Газогенераторная установка для проведения опытов состояла из газогенератора НАМИ-Г-76 для полужокаса, циклона ХТЗ-Т2Г последней конструкции, холодильника и очистителя с прозрачными стенками. Отбор газа производился вакуум-насосом. Общая схема установки показана на фиг. 2.

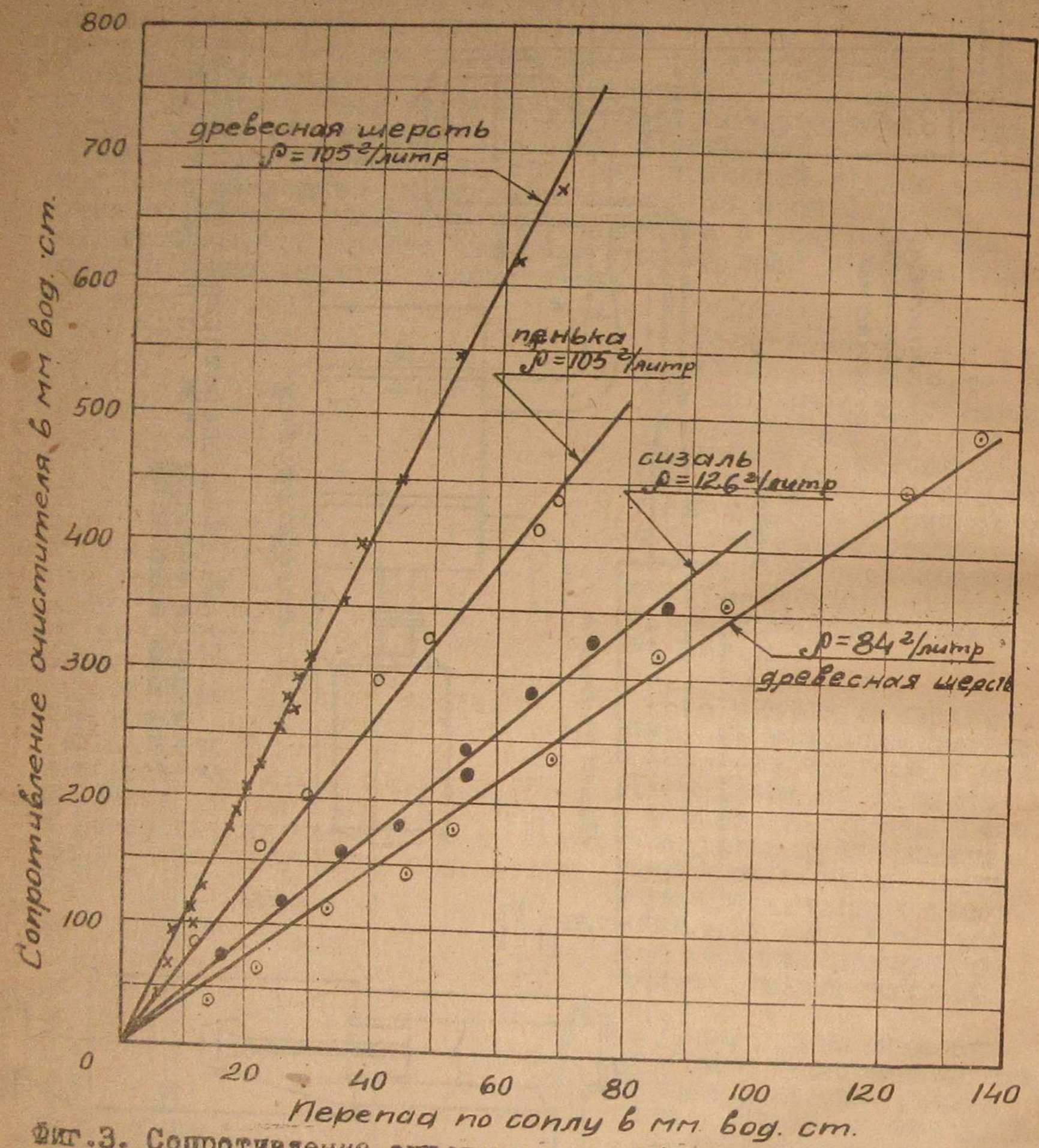
В опытах измерялись пыле- и влагосодержание газа, температура и давление газа до и после очистителя. Расход газа измерялся дроссельным прибором /сопло/, установленным после очистителя /фиг. 2/. Топливом для газогенератора при опытах служил полужокас.

При проведении опытов были постоянными следующие факторы: расход газа - 32-35 м³/час (ДНГ. /сухого нормального газа/, пылесодержание газа на входе составляло в среднем 0,08 г/м³ с.н.г. и высота набивки - 500 мм. Влагосодержание и температура газа имели колебания в небольших пределах помимо воли исследователя. Плотность набивки в опытах менялась по следующим причинам: вначале была взята плотность древесной шерсти - 84 г/литр, пото-



Фиг. 2. Схема газогенераторной установки для проведения очистки газа из полужокаса растительными волокнами.

му что сопротивление ее на воздухе было близко к сопротивлению сизали при плотности набивки 126 г/литр /фиг.3/.



Фиг.3. Сопротивление очистителя с набивкой из сизали, древесной шерсти и пеньки при продувке воздухом в зависимости от перепада давлений дроссельного прибора.

Неудовлетворительные результаты по очистке газа древесной шерстью с плотностью 84 г/литр заставили повторить опыт с плотностью 105 г/литр; пенька также испытывалась при плотности 105 г/литр.

За отправные данные для сравнения были взяты результаты опыта с сизалью с плотностью набивки 126 г/литр. Величины плотности набивки растительных волокон во всех опытах даются при воздушно-сухом состоянии, то есть при абсолютной влажности 10-14%.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

На фиг.3 даны сопротивления очистителя с набивкой из сизали, древесной шерсти и пеньки при продувке воздухом в зависимости от перепада давлений дроссельного прибора. Расход воздуха может быть подсчитан по формуле:

Q = 9,78√H [M³/час]

На фиг.3 видно, что сопротивление набивки зависит не только от плотности, но и от материала набивки, который бывает различным по удельному весу и толщине волокон. Так волокна сизали в среднем имеют поперечное сечение 0,10-0,15 мм, древесная шерсть - 0,40-1,00 мм, а пенька - 0,03-0,09 мм. Более толстые волокна при одной и той же плотности дают большие сопротивления /пример - древесная шерсть/.

Результаты опыта с сизалью /табл. I/ следующие: пылесодержание газа ниже 0,011 г/м³ с.н.г., сопротивление при конденсации паров воды в слое - 260 и через 5 часов непрерывной работы - 360 мм вод.ст. Первые четыре слоя сизали имеют потемнение от задержанной угольной пыли, остальные - получили потемнение от осевших на волокнах смолистых веществ. При этом первый слой сизали имеет наибольшее количество задержанной пыли. Привес абсолютно сухой массы каждого слоя сизали приведен на фиг.4. На этой фигуре видно, что в первом слое задерживается основная масса примесей газа - 46% от общего количества примесей, задержанных всеми семью слоями. Задержанные примеси газа состоят из унесенной из генератора пыли /зола, несгоревшие частички сажи/ и смолистых веществ.

Приведенные данные на фиг.4 указывают на то, что при продолжительной работе набивки из сизали, первый слой будет определять сопротивление очистителя. Поэтому для продолжительной работы набивки без большого роста сопротивлений требуется увеличение поперечного сечения ее первого слоя до 40-50%.

Опыт по очистке газа древесной шерстью с плотностью 84 г/литр /табл. I/ показал, что пылесодержание газа на выходе из очистителя в среднем составляло 0,05 г/м³ с.н.г. при колебаниях от 0,02 до 0,08 г/м³ с.н.г.

Привес абсолютно сухой массы каждого слоя древесной шерсти приведен на фиг.5. Из фигуры видно, что характер распределения задержанных примесей по слоям древесной шерсти аналогичен распределению примесей по слоям сизали; в первом слое

I/ Во всех случаях с.н.г. берется при 0°С и давлении 760 мм рт.ст.

Результаты опытов с очисткой генераторного газа из полукоса набивками из различных волокон и условия работы очистителя / расход газа, температура, влажность и пылесодержание газа на входе даны средними за опыт.

Таблица I

Наименование набивки	Плотность набивки в г/литр	Расход с.н.г. м ³ /час	Температура в Ц		Влажность с.н.г. г/м ³		Сопротивление очи стки мм вод.ст.	Пылесодержание с.н.г. г/м ³
			до очи стки	после очи стки	до очи стки	после очи стки		
Сизаль	126	35	45	30	54	33	260-360	0,08
Древесная шерсть	84	31	45	35	59	44	85-105	0,052
	105	32	62	40	56	36	330-380	0,0353
Пенька	106	32	30	27	92	19	140-170	0,014

ПРИМЕЧАНИЯ: 1/ Опыт производился 3 раза.
2/ Колебания пылесодержания от 0,02 до 0,08.
3/ Опыт производился 9 раз.
4/ Опыт производился 3 раза.

Количество задержанной пыли по слоям в %



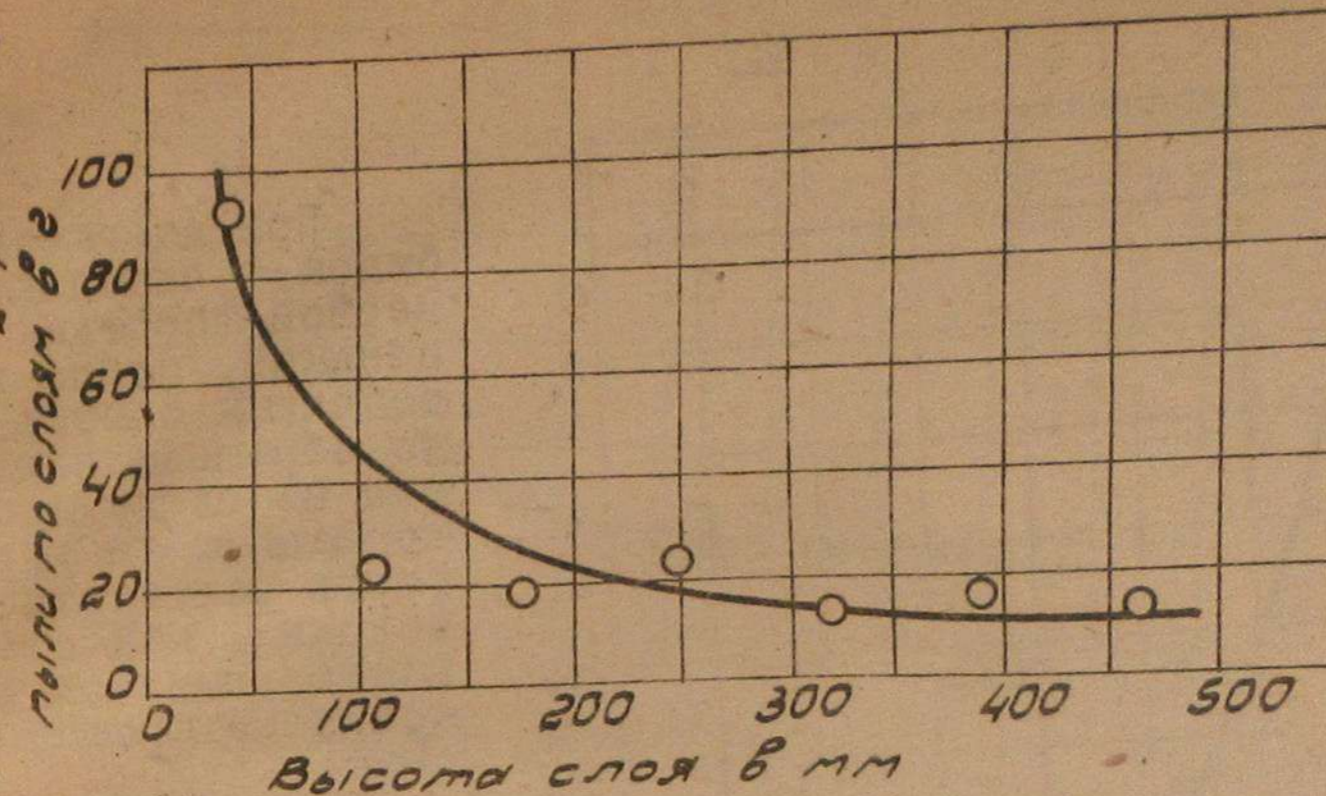
задержано 42% от общего количества примесей, задержанных всеми семью слоями.

Для получения большей степени очистки газа был проведен опыт с плотностью набивки древесной шерсти 105 г/литр. По этому опыту результаты следующие: пылесодержание газа на выходе из очистителя ниже 0,035 г/м³ с.н.г., сопротивление при конденсации паров воды в слое 330 и через 5 часов непрерывной работы - 380 мм вод.ст. Так же, как и в опыте с сизалью, первые слои имеют потемнение от задержанной пыли, а верхние - пожелтение.

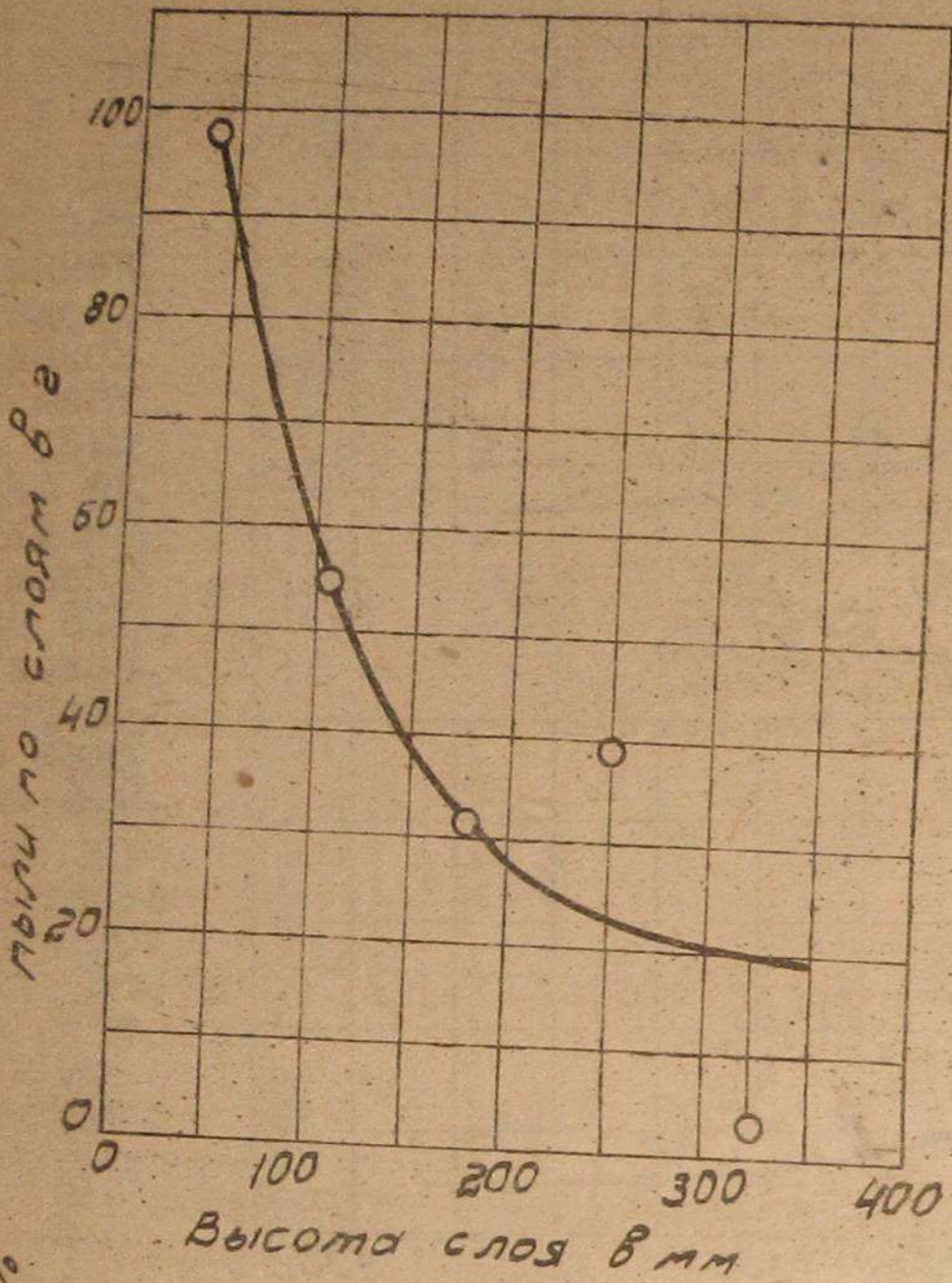
Результаты опыта по очистке газа набивкой из пеньки с плотностью 105 г/литр / таб. I / следующие: пылесодержание газа ниже 0,01 г/м³ с.н.г., сопротивление при конденсации паров воды в слое - 140 и через 5 часов непрерывной работы - 170 мм вод.ст.

Привес абсолютно сухой массы каждого слоя пеньки приведен на фиг.6. На фигуре видно, что характер распределения задержанных примесей в слоях пеньки аналогичен распределению примесей в слоях сизали и древесной шерсти; в первом слое пеньки задержано 40% от общего количества примесей, задержанных всеми семью слоями.

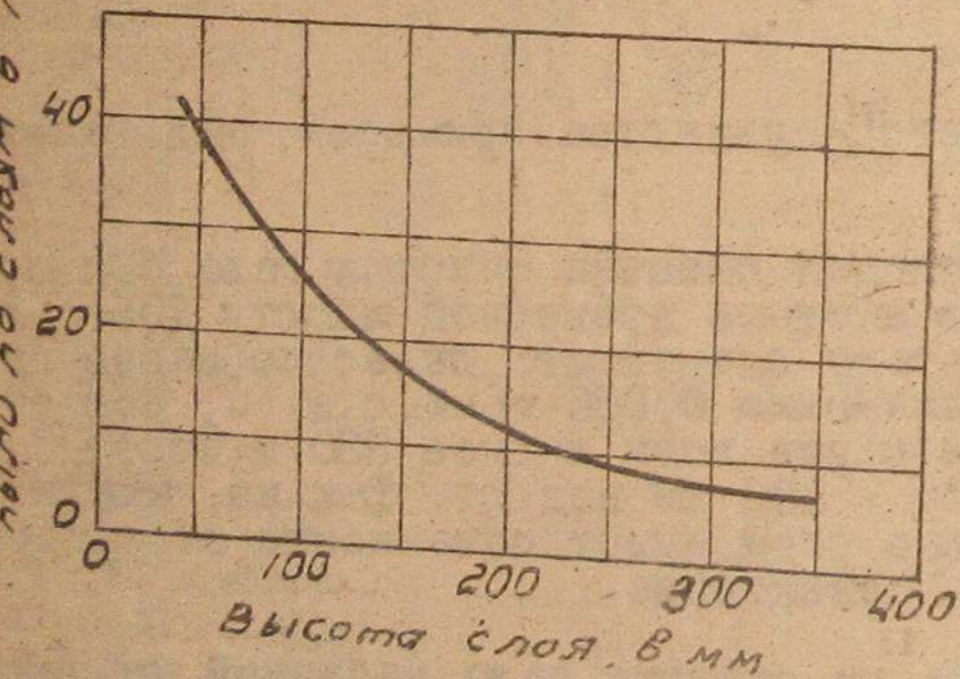
Фиг.4. Распределение задержанных примесей газа в слое сизали / плотность набивки 126 г/литр, условная скорость газа 0,5-0,6 м/сек.



Количество задержанной пыли по слоям в %



Количество задержанной пыли по слоям в %



Фиг. 5. Распределение задержанных примесей газа в слое древесной шерсти /плотность набивки 84 г/литр, условная скорость газа 0,5-0,6 м/сек/.

Пенька после опыта имеет меньшую упругость и требует большего количества времени для отмычки пыли от волокон /тонкие волокна сбиваются и сливаются от воды и смол/.

Сопротивление слоя набивки из растительных волокон в условиях конденсации паров воды зависит не только от

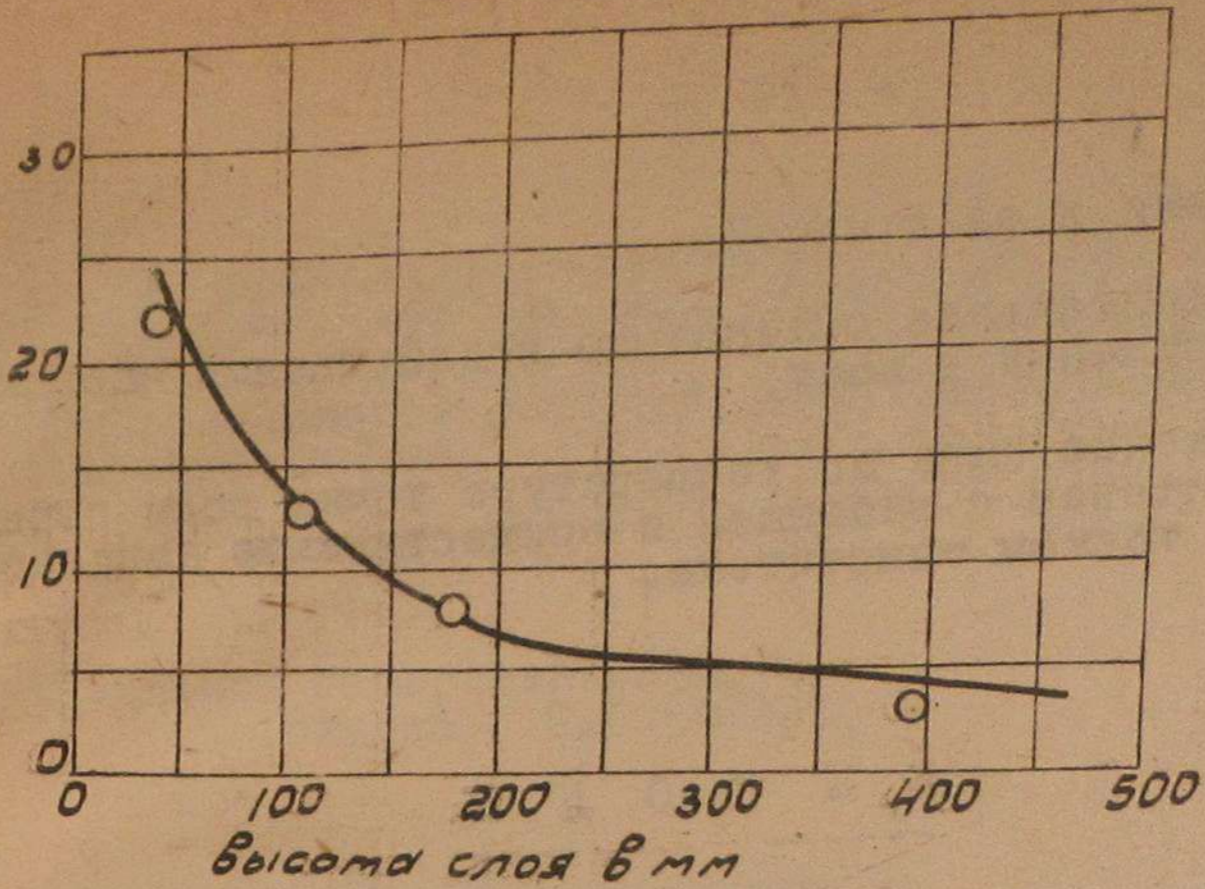
При выемке набивок с сизалью, древесной шерстью и пенькой, после проведенных опытов было обращено внимание на следующее: сохраняют ли упругость растительные волокна, как отмывается пыль от волокон и не крошатся ли они?.

При воздушно-сухом состоянии /до опыта/ сизаль обладает большей упругостью, волокна не ломаются; древесная шерсть, имея меньшую упругость, чем сизаль, легко ломается и поэтому крошится; волокна пеньки обладают меньшей упругостью и имеют в себе частички костры, которая крошится.

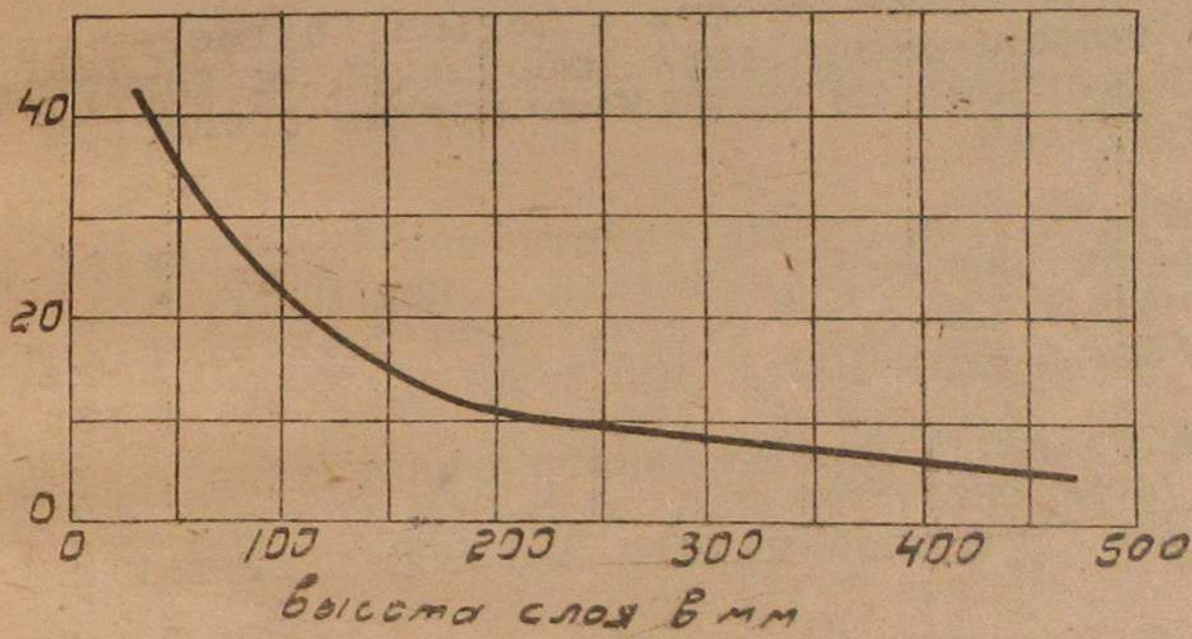
После опытов сизаль мало потеряла в упругости. Пыль с волокон сизали отмывается в сосуде с водой простирыванием без особых усилий.

Древесная шерсть после опытов не так ломка, достаточно упруга; отмывается от пыли-несколько хуже, чем сизаль, но имеет большие потери коротких волокон.

Количество задержанной пыли по слоям в %



Количество задержанной пыли по слоям в %



Фиг. 6. Распределение задержанных примесей газа в слое пеньки /плотность набивки 105 г/литр, условная скорость газа 0,5-0,6 м/сек/.

Сопротивление очистителя зависит, кроме набивки и от решеток, между которыми зажимается слой набивки. Поэтому решетки надо применять с возможно большим проходным сечением для газа.

Проведенные опыты позволяют сделать заключение, что для тонкой очистки газа, полученного из полукокса прямым процессом с паровоздушным дутьем, можно применять помимо сизали также и древесную шерсть. Пенька в употреблении менее удобна из-за большей потери упругости волокон и худшей способности отмыкаться от пыли.

Для успешного применения сизали или древесной шерсти в виде набивок в тонких очистителях необходимо выполнить следующие условия:

1) применить эффективную грубую очистку газа /например высоко-эффективный циклон/ с целью наибольшей разгрузки тонкого очистителя от пыли и увеличения сроков между про-

плотности набивки, высоты слоя /фиг. 3/ и количества задержанных примесей, но и от количества конденсата, находящегося в слое. Это явление известно в скрубберах, где с увеличением количества орошаемой воды увеличивается сопротивление. Надо иметь в виду, что при более плотной набивке /меньшие поры и большая поверхность, на которой в виде пленки или капель задерживается конденсат/ в слое находится большее количество конденсата, который увеличивает, в свою очередь, сопротивление прохождению газа.

мылками набивки и ее заменой;

2/ предварительное смачивание водой свежей набивки способом погружения в воду;

3/ охлаждение газа до температуры точки росы перед тонким очистителем с набивкой и осуществление конденсации паров воды в тонком очистителе.

В Н В О Д Н

1. Сизаль, древесная шерсть и пенка, примененные как набивки в тонком очистителе, обеспечивают тонкую очистку газа, полученного из полукокса прямым процессом с паровоздушным дутьем.

Пылесодержание газа после очистителя составляет: в случае применения сизали или пенки менее 0,01, а древесной шерсти менее 0,035 г/м³ с.н.г., при соответствующих плотностях набивки 126, 105 и 105 г/литр.

Сопротивление экспериментального очистителя с набивкой из сизали / при скорости газа 0,5-0,6 м/сек., составляло 260-360, из древесной шерсти 330-380 и пенки 140-170 мм вод.ст.

2. Первый слой влажных волокон / высотой 71 мм / задерживает 40-48% примесей газа, задержанных слоем высотой 500 мм. Поэтому для увеличения сроков службы набивок / между промывками и заменой загрязненной набивки на свежую / без большого повышения сопротивлений, необходимо поверхность слоя, в который вводит газ, увеличивать до 40-50% от проходного сечения очистителя.

3. Пыль, задержанная растительными волокнами, лучше отбивается от сизали, немного хуже от древесной шерсти и еще хуже от пенки. Волокна пенки после опыта теряли первоначальную упругость, что вызывало более частую их замену и другие неудобства при обслуживании.

4. На основании проведенных опытов можно рекомендовать применение сизали или древесной шерсти для тонкой очистки газа из полукокса с приемлемыми сопротивлениями 150-300 мм вод.ст., но при выполнении следующих условий:

- а/ применение эффективной грубой очистки,
- б/ осуществление конденсации паров воды в слое / поддерживающие набивки во влажных условиях/,
- в/ предварительное смачивание водой набивки при загрузке ее в очиститель.

5. Для внедрения тонких очистителей с набивками из сизали или древесной шерсти необходимо провести испытания типовой конструкции очистителей с этими набивками, чтобы выяснить особенности ухода за очистителями и получить эксплуатационные данные.

Начальник газогенераторного
отдела С.О.БРУМАН

Зав.Лабораторией фильтрации
воздуха и газа,
ст. научный сотрудник М.С.КОРЕНЕВ

Корректор Н.П.Роговская

Объем 0,5 п. л. Бесплатно.

Л-95508. Подп. к печати 6/У 1947 г. Заказ № 45. Тираж 120 экз.
Светография Госздравпроекта. Москва, ул. Обуха, 12.