

К-7451

БЮЛЛЕТЕНЬ



НАУЧНО-ТЕХНИЧ. ОТД.
ПРИ УКРСОВНАРХОЗЕ



№ 3. АВГУСТ 1921 г.

*Пролетарии всех
стран, соединяйтесь.*

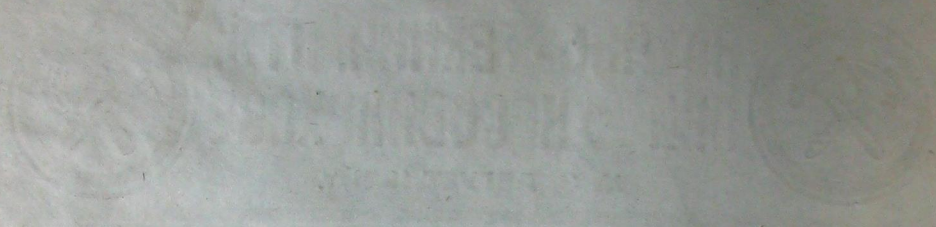
АВГУСТ
№ 3-й :: 1921

п 39665
ЦЕНТРАЛЬНА НАУКОВА
БІБЛІОТЕКА

СОДЕРЖАНИЕ: По поводу смутания
углей в водопадах
С. Мариничев. К вопросу о наиболее
рациональном использовании доменных
углей — Инж. П. Волков. Антрацит,
как топливо в нагревательных и свар-
очных печах в кузнечном деле. —
Инж. В. И. Митрасов. Спичечный коп-
вейер сист. Томсона. Гр. Лейт. О
результатах спасательного дела в связи
с возмощением в конструкции спаса-
тельных аппаратов. — Гори. инж.
А. Т. Левинский.

Харьков, 8-я Советская типография.
Р. В. П. Тираж 1000 экз.

К 59 68.



RECEIVED
JAN 10 1900

RECEIVED
JAN 10 1900

БЮЛЛЕТЕНЬ



НАУЧНО-ТЕХНИЧ. ОТД.
ПРИ УКСОВНАРХОЗЕ



№ 3. АВГУСТ 1921 г.

СОДЕРЖАНИЕ: По поводу сжигания углей в виде пыли. — *С. Мартынов*. К вопросу о наиболее рациональном использовании донецких углей. — *Инж. П. Вильков*. Антрицит, как топливо в нагревательных и сварочных печах в кузнечном деле. — *Инж. В. И. Мантров*. Саночный конвейер сист. Томсона. — *Гр. Левин*. О развитии спасательного дела в связи с изменениями в конструкции спасательных аппаратов. — *Горн. инж. Д. Т. Леонович*.

По поводу сжигания углей в виде пыли.

СРЕДИ всех факторов, обуславливающих сбережение топлива, на первом месте стоят условия его рационального сжигания.

Существенно важно не только извлечь из горючего всю без остатка скрытую в нем тепловую энергию, но и поставить ее в состояние максимальной способности к полезному эффекту.

Для осуществления первого из поставленных требований необходимо, конечно, сжигать топливо полностью. Это положение настолько элементарно и очевидно само по себе, что об нем не стоило бы и упоминать, однако практика показывает, что оно выполняется далеко не всегда. Лишь жидкие и газообразные горючие сжигаются без остатка, но все твердые всегда даже в лучших условиях, сжигаются не вполне. Часть топлива проваливается под колосники, часть уходит в газоходы и часть (наиболее значительная) выгребается из топки вместе со шлаками. Все эти потери называются потерями от механической неполноты горения в отличие от химической неполноты горения, которая обуславливается содержанием в отходящих газах продуктов, способных к дальнейшему горению.

Химическая неполнота горения может иметь место при всяком рода топливах и при всяких конструкциях топок. Поэтому, имея ввиду специфику, нижеизлагаемой точки зрения, я не буду останавливаться на этой стороне процесса горения, но замечу несколько по механической неполноте горения.

Провал топлива, в большей или меньшей мере, наблюдается при всяких топливах, даже и дрова, забрасываемые в топку крупными и очень сыдыми кусками, дают ощутительный провал в виде мелких кусочков перегоревшего угля. Особенно большой величины эта потеря достигает при мелких топливах. Налегающим подбором прозоров между колосниками ее можно свести к практически незначительной величине, а применением дутья под колосники ее можно уничтожить почти совершенно.

Унос частичек топлива в газоходы в стационарных установках, вообще говоря, не велик, но он достигает значительных размеров в паровозных котлах. Там специфические условия работы заставляют создавать столь значительную тягу, которая не встречается в фабрично-заводских котлах и печах. Между тем именно сила тяги и обуславливает унос топлива. Унос в паровозах

(он известен под названием паровозной изгари) собирается в больших количествах в передней дымовой коробке, откуда выбирается и вновь, как примесь к свежему углю, направляется в дело.

Наибольшая часть потерь от механической неполноты горения падает на выгреб из топки вместе со шлаками. Только те сорта горючего, которые не образуют шлаков, почти не дают этой потери (у них все же некоторая часть перегоревшего горючего выгребается из топки вместе с золой), но у всех шлакующих углей и антрацитов она достигает значительной величины и практически не может быть сведена к нулю даже при лучшем устройстве топки и тщательном ее обслуживании — мелкие частички топлива, чаще всего в виде кокса, так тесно обволакиваются шлаками, что весьма трудно их вымыть до конца. Всякая свежая порция угля, забрасываемого в топку, вносит в нее некоторое количество минеральных веществ, которые постепенно накапливаются на колосниковой решетке в виде шлаков и, наконец, настолько затрудняют горение, что является необходимость уложить их из топки, т. е. вычистить колосниковую решетку. Чем засорение топлива, тем больше оно дает шлаков и тем чаще надо чистить решетку. При этой операции всегда выгребается не только то горючее, которое вкраплено в массу шлаков, но и то которое отделенными кусками лежит сверху шлаков. Конечно, при старательном уходе за топкой, можно бы и не укладывать из топки эти отделенные куски горючего, но вымывать их возможно полнее перед чисткой решетки, однако общий низкий уровень квалификации котельщиков, особенно южно-русских, делает эту меру почти недостижимым идеалом.

Конструкция топки, в частности конструкции колосниковой решетки (даже когда она чисто механическая) мало влияет на совершенство выжигания горючего, оно, главным образом, зависит от субъективных качеств котельщика — его искусства и старательности.

Многочисленные анализы выгребавшихся из топки остатков показывают, что, в русских условиях, содержание в них перегоревшего горючего колеблется, в среднем от 30 до 40%, достигает зачастую 60%. В нормальное время выгреб из топки колебался около 10% от всего сжженного топлива, чему соответствовала потеря горючего около 4%. Теперь же, когда засоренность топлива значительно увеличилась, а квалификация

ния и продуктивность кочеваров понизились, количество выбрета составляет около 25% и выше, а вместе с этим потери горючего доходит до 7,4%. Последние цифры взяты с осторожностью, ибо само по себе приходится наблюдать случаи, когда выбрета из топки составляла до 40%.

Что касается второго из указанных в начале этой заметки требований, то для его осуществления необходимо стремиться к получению возможно высокой начальной температуры газов, потому что полезный эффект какого бы то ни было теплового процесса пропорционален разности начальной и конечной температур. Надо заметить, что существуют причины, ставящие предел повышению начальной температуры газов, но они не имеют касательства к процессам горения, они обуславливаются обстоятельствами общей тепловой работы данной установки—парового котла или печи. Их я не буду касаться, но остановлюсь на том обстоятельстве, которое понижает температуру ниже указанных пределов.

Важнейшим фактором горения является воздух. Известно, что для полного (без химической неполноты) горения требуется вполне определенный для каждого сорта топлива теоретический минимум количества воздуха; известно также, что в практических условиях действительные количества воздуха, вводимого в топку, всегда, даже в лучших условиях, более или менее значительно превышают отмеченный минимум; только газообразное горючее может быть сожжено с теоретическим количеством воздуха. Превышение над теоретическим количеством—избыток воздуха—зависит от сорта топлива, конструкции топки и, в наибольшей мере, от субъективных обстоятельств обслуживания топки—уменьшения и старательности кочеваров.

Обычно кочевары никогда не регулируют подвод воздуха в топку; опасаясь неполноты горения, они работают с большими убытками, доходщими не редко до 6-ти кратных превышений против теоретических количеств. Между тем избыточный воздух, с одной стороны, существенно понижает температуру в топке, а с другой, при известных условиях, повышает конечную температуру уходящих газов, вследствие чего полезный эффект тепловой работы значительно понижается.

Чтобы показать влияние избыточных количеств воздуха, я приведу здесь несколько цифр. Отмечу, что понижение полезного эффекта тепловой работы газов характеризуется тем количеством тепла, которое они уносят с собой в дымовую трубу без пользы для дела (предполагая при этом отсутствие химической неполноты горения). Не буду давать каких либо абсолютных величин, но лишь относительные их изменения их основании данных проф. Кирша (его атлас котельных установок). Примем за единицу те температуры в топке и те потери в дымовую трубу, которые имеют место при горении с теоретическим количеством воздуха, каковое также примем за единицу, тогда для антрацита и каменного угля ²⁾ получим следующую таблицу:

избыток воздуха	потери в дымов. трубу	темпер. в топке
1	1	1
1,25	1,25	0,85
1,50	1,50	0,70
2,00	1,95	0,55
2,50	2,40	0,40
3,00	2,90	—

Можно считать, что приемлемые избытки воздуха, в условиях южно-русских кочеваров, находятся в пределах 1,5—2,0, тогда как в действительности они, в хорошем среднем, колеблются около 3,0. Можно считать далее, что, при указанных приемлемых избытках, потери в дымовую трубу³⁾, составляют

¹⁾ Приемлемые практические потери с выбрета можно считать в 1,5—2,0%, почему на счет неадекватного сжигания можно попустить лишь около 8%.

²⁾ Предполагается полн. сгорание.

около 18% от всего тепла топлива, а при отмеченных действительных—около 26%.

Таким образом неадекватность обслуживания топки вызывает увеличение потерь в трубу на 8%, а всего на 16% от всего сожженного топлива. Это означает, что из каждых 100 пудов, лишь на две отмеченных потери, перерасходуется около 16 пудов, откуда процентный перерасход топлива выразится:

$$\frac{16}{100-16} \cdot 100 = 19\%$$

Напомню, что найденная цифра дает не полный перерасход—зависит от химической неполноты горения, от луниспускания во внешнюю среду, и от конечной температуры дымовых газов он достигает значительно больших величин—но лишь то увеличение перерасхода против практически допустимого, которое наблюдается теперь.

Рациональное обслуживание топки всегда было большим местом в тепловых установках не только у нас, но и за границей. Не столько желание облегчить труд кочеваров, сколько стремление создать наиболее рациональные условия горения вызвали конструкцию всевозможных механических и автоматических топок. Однако и их обслуживание требует как значительного искусства со стороны кочевара, так и его внимательного отношения к делу; и мы встречаем котельные установки, оборудованные хорошими механическими топками, которые, тем не менее, не дают приличных практических результатов.

Таким образом мы видим, что действительными мерами к рациональному сжиганию топлива являются повышение квалификации кочеваров и надлежащее стимулирование их труда. Но первая из них требует продолжительного времени и упорного труда, ибо она связана с основательным обучением кочеваров, а вторая находится в тесной связи с общим понижением производительности рабочего труда в стране.

Поэтому, чтобы облегчить тягостное положение, создаваемое все обостряющимся топливным кризисом, приходится изыскивать такие способы, которые, если и не сводили бы на нет субъективную сторону обслуживания топок, то, по крайней мере, уменьшали бы ее влияние до возможно низких пределов.

В соответствии с вышеотмеченными обстоятельствами, искомым способ должен давать максимальную возможность к уменьшению потерь от механической неполноты горения, а равно облегчить регулирование подвода воздуха в достаточном и вместе с тем минимальном количестве. Такой способ известен уже давно, он состоит в том, что твердая топливная (угли), вводимой в топку в виде более или менее густого облака. При нем мелкие частицы топлива сгорают на весу, прежде, чем они упадут на подтопки; это обстоятельство обуславливает чрезвычайно тесное соприкосновение общей массы горючего с находящимся в топочном пространстве воздухом, почему, при совершенно полном сгорании всех горючих элементов, избыток воздуха может быть сведен к минимальной величине. И практика показывает, что пылевидное сжигание может идти с теоретическим количеством воздуха. Шлаки в топке образуются, так как негорючие минеральные части упадут на дно топки, но в них содержание неперегоревшего горючего должно быть равно нулю. Из потерь на механическую неполноту горения имеет место унос топлива в газоходы; однако подбор надлежащих размеров топочного пространства а равно силы тяги может создать те условия, при которых все горючее успеет сгореть в пределах топочного пространства. Легкая зола, очевидно, будет уноситься в газоходы в увеличенных против обыкновенного количества, но способы борьбы с вытекающим отсюда загрязнением газоходов не сложны.

Дальнейшие выгоды и удобства трактуемого способа заключаются в том, что топливо подается в топку непрерывной равномерной струей, весьма легко поддающейся регулированию. Подача эта совершается механическим путем, совершенно не обременяя кофегара. По аналогии с нефтяным отоплением при помощи пудлвизации, пылевидное сжигание допускает чрезвычайно простое и вместе с тем надежное регулирование подводимого воздуха: кофегар должен следить лишь за тем, чтобы из трубы выходил слабоокрашенный (серенный) дымок.

При всех своих преимуществах пылевидное сжигание не получило широкого распространения. Причины этого кроются в затратах на измельчение и подсушивание угля; полагают, что эти затраты не компенсируются тепловым совершенством процесса горения. И мы встречаем пылевидное сжигание лишь там, где оно обусловливается специфическими требованиями. Так оно применяется, преимущественно, на цементных заводах (между прочим, и у него на Юге России), оборудованных вращающимися печами для обжига клинкера; там требуется на большой длине развить столь высокую температуру, что получить ее можно лишь обратив весь объем печи в сплошное топливо пространство, для таковой цели пригодными топливами оказываются лишь газ, нефть и угольная пыль, как могущие дать весьма длинный факел пламени при минимальном количестве воздуха.

Надо отметить, что пылевидное сжигание вообще, можно сказать, не изучено. Характерным является уже то обстоятельство, что ему уделяется минимальное место и внимание в различных учебниках и справочниках по теплотехнике. Отдельная монография и отчеты по исследованию вопроса почти отсутствуют. Поэтому является возможным предполагать значительную долю предвзятости в вышеотмеченном мнении о нецелесообразности способа пылевидного сжигания. Его оценка производится лишь грубо эмпирическим путем, упускается из виду влияние целого ряда факторов, а в результате делаются выводы, мало соответствующие действительности, как это мы, вообще, наблюдаем в целом ряде примеров по учету той или иной себе стоимости.

Нельзя найти в литературе точных и определенных указаний относительно влияния размеров отдельных пылинкок на процесс горения—одни источники говорят, что измельченность пыли обуславливается просеиванием через сито с 900 отверстиями на кв. сантиметр, а другие уменьшают эту цифру до 200. Возможно, и даже наверное, измельченность пыли зависит от свойств каждого данного сорта угля, от размеров топочного пространства, и его конструкция от силы тяги, от влажности топлива и т. д. Но все эти зависимости совершенно не выяснены.

Однако здоровое зерно рациональности, заложенное в основной идее способа, не могло заглушиться. И вот, в стране, наиболее свободной от технических предрассудков, в Сев. Америке, за последние годы пылевидное сжигание стало находить более широкое применение и при том в условиях, совсем, казалось бы,

неожиданных, а именно в паровозных топках, конструктивная обработка которых до чрезвычайности стеснена условиями их расположения. Чрезвычайно достойно внимания, что практика отопления паровозов по указанному способу показала полную возможность сжигать бурогоугольную пыль. Отсюда, с большой степенью вероятности, можно предполагать, что и накопившиеся у нас большие количества различных штыбов смогут быть использованы в виде пыли в стационарных топках котлов или печей. Потому что, по засоренности, штыбы более или менее аналогичны бурым углем, а возможность расширения и конструктивного развития топок несравненно выше, чем в паровозах.

Но если дело начинает идти о пылевидном сжигании низких сортов топлива, то тем сомнительнее становится довод о нецелесообразности размола и подсушивания. К этому надо прибавить, что по сообщению проф. Кирша пыль подмосковных углей (весьма, заметим кстати, зольных) применяется на цементовых заводах с влажностью до 12%, почему подсушивание, производимое в целях более лучшего распыливания, оказывались не столь уж необходимыми.

Мне думается, что упомянутая выше степень измельчения угля (200—900 отверстий сита по кв. сантиметре), навряд ли так необходима. Надлежащим подбором объема топочного пространства и силы тяги ее, вероятно, можно бы довести до 100 отверстий сита по кв. сантиметре, чему соответствует величина отдельных пылинок лишь немногим меньше 1 мм. И если это окажется действительно так, то этим самым открывается возможность удобного и рационального использования той угольной мелочи, в которую обращаются большинство наших ломовых углей при лежании (часто даже и кратковременном) на воздухе и особенно при перевозках, а равно различных штыбов и бурогоугольной мелочи.

Для выяснения всех обстоятельств сжигания угольной пыли ГИИХ Техн. Институт за тепловыми и силовыми установками ставит сейчас специальные опыты, которые имеют целью выяснить влияние количества летучих в топливе, его влажности, влажности, степени измельченности пыли, объема топочного пространства, способов вдувания пыли (круглая, кольцевая, плоская сечения пыльных форсунок) и тяги. От способа втягивания пыли в топку за счет разрежения, создаваемого тягой, предполагается отказаться, чтобы оставить за собой большой простор в независимом комбинировании количества пыли с силой тяги. Опыты эти намечены в небольшом лабораторном масштабе, потому что, с одной стороны, они имеют целью предварительное выяснение указанных главнейших обстоятельств, собственно самого процесса горения, а с другой—попытки поставить их в широком масштабе практических условий работы котла или печи не увенчались успехом за невозможностью подыскать подлежащую обстановку.

Надо надеяться, что в одном из ближайших последующих номеров этого журнала можно будет уже сообщить некоторые данные относительно полученных результатов.

С. Мартынов.

Н вопросу о наиболее рациональном использовании донецких углей.

ПО ТЕМ или иным причинам в настоящее время почти все, получаемое из Донецкого Бассейна угли, очень неидеального качества. Это обстоятельство имеет чрезвычайно важное значение, так как абсолютная добыча настолько мала, что и при высоком качестве топлива мы ощущали бы топливный голод; если же оба эти фактора действуют заодно, то положение становится совершенно невыносимым.

Все пожелания, высказывавшиеся неоднократно различными ведомствами по поводу улучшения качества угля путем отбора от них на местах добычи породы и отсеивания мелочи, ни к чему не повели, потому что, очевидно, на местах по тем или иным причинам с этим ничего не могут поделать. Таким образом с низким качеством донецких углей пока нужно считаться, как с непреодолимым фактом и искать выхода из этого тупика в иной плоскости.

Как инженер-теплотехник я ежедневно имею дело с топливом и потому более или менее присмотрелся к нему. Ниже я излагаю некоторые свои соображения, которые могли бы по моему мнению значительно смягчить топливный голод, если бы более рационально использовать добываемое топливо.

Все донецкие угли могут быть разделены на две большие группы.

1. Угли пламенные или курные, горящие большим коптящим пламенем и
2. Угли тощие, горящие небольшим пламенем или же совсем без пламени.

В свою очередь каждая из указанных групп может быть подразделена на две крупные подгруппы, а именно:

- Пламенные угли распадаются на:
- a) угли леспекающиеся или газосые и
 - b) угли спекающиеся или коксовые.
- Тощие угли распадаются на:
- c) угли собственно тощие и
 - d) антрациты.

Как известно, угли группы (a), т. е. газосые, главным образом, добываются в Лисичанском и Гришинском районах и частью Марьевском. Отличительная их черта, едва заметная спекаемость кокса или по большей части абсолютная леспекаемость. Они могут гореть на обыкновенной колосниковой решетке только в виде более или менее крупных кусков, мелочь же проваливается через прозоры колосников, что вызывает потерю горячего и тем большую, чем больше уголь содержит ся. Благодаря этому обстоятельству, они раньше поступали на рынок только в грохоченом виде, т. е. отсеянными от мелочи. Они очень легко горят и, преимущественно, сжигаются на цепных механических решетках.

Угли группы (b)—коксовые—очень хорошо спекаются и потому могут сжигаться на обыкновенной решетке как в виде более или менее крупных кусков, так и в виде мелочи. Это в высшей степени облегчает сжигание их без потерь, почему они и добывались у нас по сравнению с другими сортами углей в громадном количестве, несмотря на то, что запасы их значительно меньше чем, например, антрацитов.

Угли группы (c)—собственно тощие,—преимущественно, добываются в районе ст. Харьковск. Они содержат мало летучих веществ, почему трудно загораются, горят небольшим пламенем, абсолютно не спекаются и кроме того при горении сильно растрескиваются. Благодаря этому, они лежат на решетке в виде плотной кучи мелочи, через которую почти не проникает воздух, без чего, конечно, неминуемо горение; при перемешивании вся эта масса проваливается через колосники в поддувало. Вследствие таких свойств эти угли до последнего времени почти не разрабатывались. В сыром виде они могут найти применение только для обжига кир-

пича в гофманских печах. На колосниковых решетках их можно жечь или в виде брикетов или же в виде смеси с коксующимися углями. Разработка их началась достаточно поздно, они самые неудобные для сжигания угля.

Угли группы (d) или антрациты горят почти совсем без пламени, не растрескиваясь. На обыкновенной решетке они горят только в виде более или менее крупных кусков, но в виде мелочи, например, размером от $\frac{1}{4}$ " до 1", так называемого семечка, требуют уже особых решеток и искусственного дутья. Антрацитовая мелочь при величине зерен ниже $\frac{1}{4}$ " носит название штыба, горит очень плохо даже с искусственным дутьем, почему употреблялась раньше только для обжига кирпича в гофманских печах.

По легкости сжигания угли могут быть расположены в такой последовательности:

1. Легко горят на обыкновенной колосниковой решетке при естественной тяге:
 - a) в виде кусков и мелочи угли коксовые или спекающиеся;
 - b) только в виде больших или меньших кусков газосые угли, т. е. леспекающиеся пламенные, и антрациты.
2. С искусственным дутьем на специальн. решетках.
 - c) мелочь антрацитовых и газосых углей с величиной зерен не ниже $\frac{1}{4}$ ".
3. В смеси со спекающимися углем на специальных решетках с искусственным дутьем.
 - d) антрацитовый штыб, мелочь газосых углей и тощие угли.

В действительности только мелочь коксовых углей используется вполне в предприятиях, мелочь же остальных углей большей частью пропадает в топках, проваливаясь через колосники, либо унесенная в дымоходы и боров и кроме того в большей или меньшей степени ухудшает горение крупного угля, в зависимости от содержания в нем последней. В лучшем случае некоторые предприятия отсеивают у себя на месте мелочь и сжигают с большей выгодой для себя один крупный уголь, составление же смесей, если даже к этому имеется возможность, обыкновенно, не практикуется, а если и имеет где-либо место, то только в виде редчайших исключений.

Таким образом угольный голод создают несколько причин: 1) незначительная добыча угля; 2) засоренность углей породой и мелочью, так как это понижает степень использования их и 3) неумение предприятий с наибольшей выгодой сжигать теперешние угли.

Каким-же образом возможно выбраться из этого тупика? Очевидно, что на быстрый рост добычи угля по крайней мере в ближайшее время надеяться не приходится, точно так же еще не скоро рудники приступят к отбору пород и к сортировке угля и совершенно безнадёжно астаивать потребителей составлять горячие смеси из получаемых им углей, потому что с одной стороны они в большинстве случаев не имеют у себя в распоряжении всего необходимого для этой операции и кроме того не имеют для этого достаточных сведений, а также досуга и охоты. Упорядочить этот вопрос можно с одной стороны созданием при некоторых узловых пунктах и в крупных центрах потребления горячего центральных сортировочных складов и с другой стороны путем широкого введения топок с искусственным дутьем.

Функции сортировочных складов будут заключаться в грохочении углей для отделения от них мелочи, составлении из этих отсевов горячих смесей путем прибавки к ним спекающихся углей и отправки получаемых сортов и смесей по назначению в адрес более или менее крупных потребителей или категорий таковых.

На первый взгляд это очень громоздко и неудобно, так как сопряжено с перегрузками угля, но с этим

этом необходимо считаться ввиду тех больших выгод, которые дадут эти склады. В самом деле, рассмотрим что будет такой склад примерно производить и как он может распорядиться своим сортаментом.

Путем грохочения он будет получать: 1) несколько размеров антрацита, которые смогут удовлетворить нужды:

- a) литейных заводов;
 - b) газогенераторных двигателей;
 - c) центрального отопления зданий;
 - d) отопление паровых котлов семейном и
 - e) кирпичных заводов штыбом.
2. Грохоченные газовые угли пойдут для нужд:
- a) ценных мехмических, а иногда и простых топок;
 - b) центрального отопления зданий и
 - c) газовых заводов вынае мелочи.

Путем сметиения отсевоов от антрацитов, газовых углей со спекающимися углями и тощими он будет получать топливо, годное для паровых котлов, и притом не в виде капризных и изменчивых смесей, а в виде однообразного и ровного прокута, качество которого будет лишь зависеть от обших, а не случайных причин.

Такая обработка углей даст возможность потребителям иметь именно топливо, а не такой товар, который он зачастую не знает, что ему делать, или даже ничего не может сделать, благодаря чему громадные количества тощих углей, мелочи антрацита и газовых углей гибнут неиспользованными или испорченными, смешавшись с золой и шлаком, и к тому же попусту обременяя столь ценный в настоящее время транспорт.

Чтобы деятельность таких складов была успешной, нужно, чтобы они совершенно были освобождены от розничных выдал, иначе явятся какие-нибудь квалифицированные потребители, например, железнодорожные паровозы и своими повышенными требованиями нарушат весь ход намеченных работ.

Но на этом вопрос еще не кончается; одною деятельностью вышеуказанных складов нельзя добиться рационального использования теперешнего топлива, так как оно слишком зольное и потому нуждается в искусственном дутье, последнее же у многих предприятий или очень скверно действует, или же оно у них совершенно отсутствует. Кроме того раздобыть в настоящее время топку с искусственным дутьем для громадного числа предприятий совершенно невозможно, так как их негде ни купить, ни заказать. Очевидно, разрешить этот вопрос можно только в центре, где изготовление этих топок могут поручить или доменным заводам или же каким нибудь чугунолитейным, работающим в районе производства чугуна и кокса. Топки эти должны быть самой простейшей конструкции и, по возможности, универсальные, чтобы двумя-тремя размерами колосников возможно было легко и быстро оборудовать любую топку. Если взяться за это энергично, не теряя времени, то можно за лето успев в этом вопросе и предприятиям не придется метаться из стороны в сторону при попытках разрешить этот вопрос своими собственными силами.

Если производство этих топок почему либо невозможно наладить в донецком бассейне, нужно попытаться заказать их где либо в другом месте, но во всяком случае разрешить этот вопрос, так как без искусственного дутья невозможно жесть более или менее успешно современное топливо, даже обработанное предварительно на сортировочных складах.

Далее, в настоящее время можно ввести в широком масштабе только пароструйное дутье, как наиболее простое и легко, и быстро устанавливаемое. Но, несмотря на то, что оно применяется у нас не менее 13 лет, оно еще далеко не изучено полностью и потому еще далеко от совершенства. По этому необходимо поставить с ним некоторые опыты, чтобы получить при наименьшем расходе пара наилучшие результаты.

Чтобы быть вполне готовым к наступающему топочному сезону, который вряд ли будет легче истекшего я считаю тоже необходимым поставить опыты с *сжижением нефти на сковородас*, потому что это наиболее простой и доступный способ отопления нефтью котлов центрального отопления, не располагающих паром для пультверизации мазута. Опыты эти дадут возможность выработать наиболее подходящий тип сковород, после чего необходимо сейчас же организовать изготовление их в широком масштабе, чтобы с наступлением топочного сезона показали, что переносные нефтяные фэрсуны, изготовляемые Ревтопложфронтом для настоящего момента слишком сложны и дороги и кроме того действуют крайне неудовлетворительно, потому что нуждаются в ежедневном ремонте.

В заключение считаю необходимым заметить, что настоящая статья является не безповенным и непроверенным теоретизированием, а результатом всей моей более чем десятилетней деятельности в этом направлении, а также основывается на опыте истекшего топочного сезона. Например, благодаря моим указаниям удалось обезпечить топливом такие важные предприятия как Харьковский городской водопровод. Чрезшил при Сабуровой даче и одну из суконных фабрик в феврале, марте и апреле месяцев настоящего года, т. е., когда Харьков изживал наиболее острый топливный кризис. Выход из этого тяжелого положения был найден в смеси антрацитового штыба со шлаком, которая дала очень недурные результаты в дутьевых топках, несмотря на свою колоссальную зольность.

Мои установкн отопления мазутом при помощи сковород двух систем в Харьковском технологическом институте и Главном Военном госпитале показали полную пригодность его при своей полной незатейливости и простоте и дали некоторые ценные указания для устраниения некоторых недочетов.

Резюмируя все вышесказанное, я полагаю, что для смягчения топливного кризиса необходимо:

- 1) ни в коем случае не допускать сжигания донецких углей в сыром виде, как они получаются с рудников, ввиду острого недостатка топлива.
- 2) организовать в подходящих местах на узловых пунктах, а также в крупных центрах потребления топлива сортировочные склады, назначение которых превращать все угли донецкого бассейна в наиболее удобный для сжигания вид. Склады эти ни в коем случае не могут отпущать в розницу топливо, так как это может совершенно парализовать их деятельность;
- 3) организовать в широком масштабе изготовление пароструйных топок универсального типа.
- 4) поставить опыты с пароструйным дутьем с целью усовершенствовать его.
- 5) поставить опыты с сжижением нефти на сковородах для выработки наиболее подходящего типа
- и 6) после выработки подходящего типа сковород организовать производство их в широком масштабе.

Инж. П. Волков.

Антрацит, как топливо в нагревательных и сварочных печах в кузнечном деле.

(Содержание этой статьи было доложено автором в заседании технического совета ЦНТИ 21-го—22-го г. и на съезде главных инженеров в декабре того же года).

В ОДИН из периодов топливного кризиса, когда промышленность Московского района, работающая в своих котельных установках главным образом на нефти, поставлена была, вследствие непомерного вздорожания этого вида топлива, в необходимость отказать от дальнейшего употребления нефти, было обращено внимание на Донецкий антрацит, как желательный вид топлива, приближающийся по своей высокой теплотворной способности к нефти. В деле применения антрацита и промышленность Московского района явилась пионером—как главного из твердых видов топлива в стационарных установках не только Московского района, но и всей России. Дело в том, что русские большие предприятия и особенно металлургические заводы не шли путем естественного развития, а строились исключительно по готовым образцам Западной Европы, где источником тепла были исключительно курные угли и кокс. Предприниматели, иностранные капиталисты и техники, имея такие же угли в России на новом месте своих работ как и у себя на родине, совершенно не считаясь и не обращая внимание на колоссальные залежи антрацита, не умея его применять, так как антрацитовых месторождений в Западной Европе нет и не имея побудительных причин приспособиться к антрациту, повели свои предприятия по существующему шаблону. Возникшие крупные акционерные предприятия вызвали дальнейшее развитие металлургической и металлообрабатывающей промышленности в России в том же направлении и по тем же образцам. Толчок к применению антрацита был вызван необходимостью сделать первый самостоятельный шаг при русских условиях, заставившей эти условия осветить всесторонне для промышленности Московского района и выяснить основные свойства топлива, могущего заменить нефть. Эти свойства должны быть следующие: 1) топливо должно обладать высокой теплопроизводительностью, 2) должно иметь минимум несорасеваемых составных частей—баласта и 3) выносить, не разрушаясь и не измельчаясь, далекую перевозку. Указанным качествам удовлетворяет Донецкий антрацит. Дальше стояла на очереди вопрос об умении справиться с антрацитом, использовать, высокие качества его, научиться топить им, так как применение антрацита до сих пор оканчивалось отрицательным к нему отношением исключительно вследствие неумения использовать его правильно, ибо процесс сжигания антрацита и использования его тепла по сравнению с углями длиннопламенными имеет много особенностей.

Положение русской угольной промышленности, зависящее исключительно от наличия залегающих пластов, в центрах их средоточия указывает на то, что единственным источником твердого минерального топлива является Донецкий бассейн, а в нем преобладающим родом топлива антрацит. Это подтверждается цифрами, данными инженером М. П. Тер-Давыдова и выражающими производительность 1912—1913 годов для 4-х русских угольных районов. (См. табл. № 1).

Таблица № 1.

	Миллион. пуд. за 1912 г.	Миллион. пуд. за 1913 г.
Донецкий бассейн	1086.58	1252.31
Домбровский район	385.24	416.85
Урал	45.18	48.82
Подмосковный бассейн	6.87	6.67

Данные инженера А. М. Липского заставляют более широкую область и дают следующую добычу угля:

Таблица № 2.

	Миллион. пуд. за 1912 г.	Миллион. пуд. за 1913 г.
Донецкий бассейн	1304.56	1552.26
Домбровский район	394.53	426.31
Урал	57.50	73.46
Подмосковный бассейн	13.18	18.34
Кавказ	4.27	4.28
Восточная сибирь	80.59	69.72
Западная сибирь	53.60	43.21
Туркестан	5.99	8.40
Итого	1914.55	2197.00

Некоторая невязка цифр по одним и тем же сортам угля объясняется неточностью статистических данных которыми пользовались авторы.

По сортам угля эта добыча 1913 года распределяется следующим образом:

Таблица № 3.

	Милл. пуд. в год	В % от общего количества
Каменный уголь	1837.26	85.83%
Антрацит	292.33	11.53%
Бурый	67.41	2.65%
Итого	2197.00	100%

Запасы же угля в Донецком бассейне по данным проф. Лутугина и Степанова, считая до глубины 800—850 саж., составляют 2293 миллиарда пудов антрацита и 1098 пудов других углей, т. е. антрацита в два с половиною раза более, а между тем потребление антрацита все время стоило и значительно стоит ниже других углей (см. таблицу № 4).

Таблица № 4.

Год	ТЫС. ПУДОВ		Год	ТЫС. ПУДОВ	
	Антрац.	Камен. уголь		Антрац.	Камен. уголь
1810	150	—	1905	83740	710000
1820	260	—	1910	157399	861300
1830	600	—	1911	184200	1023430
1840	875	—	1912 *)	217980	1086590
1850	2360	800	1913 *)	292330	1252310
1860	7000	1000	1914	313480	1399620
1870	14000	6000			
1880	29261	57000			
1890	36482	146766			
1900	71790	600610			

Начиная с десятилетия между 1890—1900 гг. добыча угля повышается чрезвычайно, и затем идет увеличение все за счет каменного угля, добыча же антрацита, повышаясь в абсолютной цифре, не превышает 25% добытого количества каменного угля.

*) Цифры несколько разнятся от предыдущих.

Из предыдущего ясно, что все внимание русской промышленности, связанное с Донецким бассейном, должно обратиться на антрацит во всех его видах, так как при развитии русской промышленности и повышении потребления угля, раскол последнего возрастает, а так как добыча каменного угля, при эксплуатации всех без исключения пластов Донецкого бассейна может быть доведена до цифры 4 миллиарда пудов, то, естественно, сама жизнь заставляет русских инженеров обратиться к антрациту и теперь, не откладывая, необходимо приступить к всестороннему их изучению, с'уметь, путем различного рода приспособлений, использовать высокие качества этого сорта топлива, научить не только топить стационарные паровые котлы, но и топить паровозы и пароходы, выплавлять на нем металлы, нагревать металлы во всех возможных условиях — в вагранках, нагревательных и сварочных печах, в горнях, прокатных печах и проч., словом, разработать вопрос во всей его широте и для всех его отраслей, требующих применения угля. Часть этих работ уже сделана, особенно много дано чрезвычайно ценных теоретических и практических данных профессором К. В. Киршем, детально исследовавшим вопрос о применении антрацита в топках стационарных паровых котлов и давших солидные литературные труды. Позднейшая его работа выпущена в коллективном сборнике 1915 года под названием "Донецкий антрацит и техника применения его в промышленности". Здесь профессором Киршем разработан вопрос о применении антрацита в топках стационарных котлов разных систем. Инженер Базыкевич дал очерк применения антрацита в паровозах, Мазин — данные о применении антрацита для двигателей внутреннего сгорания, как источник газа, профессор Павлов — очерк применения антрацита к металлургическим печам и В. В. Рюмин — применение антрацита для обжига кирпича. Все эти статьи, исключая статьи Кирша, есть только осторожные шаги в области применения антрацита, а в литейном деле литература даже сильно отстала от жизни, так как в вагранках антрацит применялся в значительном количестве и с большим успехом за долго как до появления указанной статьи, так и до работ инженера Баумана в этой области.

Задачи настоящей работы — осветить вопрос о применении антрацита в кузнечном деле, поделить результаты достигнутыми автором в этой области в кузнице Хар. Паров. Завода и дать, быть может, толчок к дальнейшим работам в вопросе "эмансипации" кузницы от длиннопламенных углей, прибавив к перечисленным выше областям применения антрацита новую область этого применения в нагревательных и сварочных печах заводских и мелких кузниц. Такого рода работы в области технологии тепла требует дальнейшего развитие русской промышленности, лишенной, даже при нормальном ходе работ, основных данных для успешного своего развития, а именно строго научной организации ее предприятий и др.

К сожалению, русская действительность такова, что или совершенно, или чрезвычайно мало считаются с необходимостью беречь топливо во всех его видах, но научные работы в этой области дали сравнительно много. В настоящее время, когда не только добыча угля, но и его доставка на место потребления чрезвычайно мала по своей величине, пред потребителем топлива встает еще более резко вопрос об указанной целесообразности и экономии в расходе топлива и дело идет уже о возможной замене одного сорта топлива другим, заставляя предприятия в этом смысле быть гибким, приспособляться, всецело используя имеющиеся в наличии данные науки. Эта задача встала и пред Харьковским Паровозным заводом во всей своей величине в первый год революции, а в последнее время особенно резко, ибо подача топлива свелась почти исключительно к доставке антрацита во всех видах его особенно же в его низких сортах и низких сортов паровичного и кузнечного угля.

Данная статья знакомит читателей с одним из частных случаев приспособляемости в этой области — случая имеющего важное значение в кузнечном деле, а именно замена в сварочных и нагревательных печах кузничи Х. П. З. кузнечного длиннопламенного угля обыкновенным антрацитовым штыбом или же смесью мелочи всякого угля негостарящего на обыкновенной колосниковой решетке, применяя пародутьевую топку Вильтона.

Но прежде, чем начать изложение сути вопроса, автор в кратких чертах познакомит читателя с историей печного хозяйства и положения его на Харьковск. Паровозостр. Зав.

Печное хозяйство на Х. П. З. стоит как на большинстве заводов, не на высокой степени совершенства, но в последний период, начиная с 1909 года, красной нитью проходит стремление усовершенствовать существующие печи, изменяя имеющиеся, строя печи новых конструкций, а также стремление поставить производств завода по возможности независимо от рода топлива, т. е. придать в этой области ту гибкость хозяйству, которая требуется экономическими соображениями.

Эти искания в один из периодов существования завода достигли того результата, что на заводе были построены совершенно новой конструкции печи в кузнице по проекту проф. Грум-Гржимайло с применением для их расчета его новой теории гидравлического метода расчета печей. Эти печи существуют и поныне, правда с некоторыми изменениями в гопплиниках, и работают чрезвычайно хорошо на отборном крупном длиннопламенном угле. Для того, чтобы следить за правильностью работы печей и знать их дефекты, изменения и усовершенствования их, в 1917 году, автором были предприняты специальные исследования до сих по еще, правда, не доведенные до конца в силу современных обстоятельств, выписаны приборы для определения температуры, состава газов и количества выходящего воздуха, и выработаны приемы здесь, так называемые "бюллетени" для записи всех результатов обследования. (Таб. № 5.) С точки зрения приспособляемости и гибкости завод достиг значительного успеха, и ряд топков в зависимости от наличия топлива с незначительными переделками работают то на твердом, то на жидком топливе; точно также топки под котлами в зависимости от сортов угля переделываются то на обыкновенные колосниковые решетки с естественной тягой, то на дутьевые, то на нефтяные газогенераторы для газовых машин, работают в зависимости от наличия или на коксе или на антраците; причем в первом случае работа возможна только на генераторах, имеющих по расчету некоторый запас объема против действительно потребного для данной машины и допускается только как экстраординарная мера. Работа вагранок завода периодически идет то на антраците, то на коксе, причем, в то самое время, когда усиленно дебатировался вопрос о замене кокса в вагранках антрацитом завод за много лет до этого уже работал на антраците; печи в меднолитейной имеют и на коксе, и на нефти; наконец даже дизеля, двигатели, непосредственно работающие жидким топливом, и те в зависимости от топлива приспособлялись, то на нефть, то на мазут, то даже на каменноугольную смолу. За последний период особенно резко встал вопрос о замене кокса в сушилах при чугунолитейном цехе, и в 1918 году, под руководством автора в Технической Конторе Х.П.З. был разработан проект и осуществлен уже для применения в этих сушилах низких сортов антрацитовых мелочи. Результаты получились вполне удовлетворительные: сократилось не только расходование такого дорогого материала как кокс, но и чрезвычайно улучшилась работа сушиль, не давая абсолютно белых напоях и формах, а оставляя только легкий белый налет, сократилось время простоя опок в сушиле, а по тому расход топлива в сушиле на единицу литья точно также сократился. Предприняты в этом направлении

переустройства всех других сушил. В это же время встает вопрос о длиннопламенном угле для кузнцы: его и давать стали мало, и качество его чрезвычайно понизилось. Тогда под руководством автора был разработан проект перехода всей кузнцы завода на водной генераторный газ, как пещей, так и горн, а молотов на воздух, таким образом кузнца терла всякую зависимость от качества угля и поставленная цель была бы достигнута; были разработаны рабочие чертежи и частью выпущены в цеха, но ряд обстоятельств не дал возможности пока довести работу до конца.

Поэтому в текущий период этот вопрос приходится решать паллиативами, более или менее приближающимися к рациональному решению его, так как производительность кузнцы стала падать не только от причин общего характера, но и, главным образом, из-за плохого угля. В поисках различного рода разрешения возникшего вопроса об увеличении производительности кузнцы, независимо от сорта угля, были приняты опыты для получения в достаточной мере высокой температуры в печах применением низких сортов угля и антрацита и сжиганием их в пародутьевой топке Вильтона. В ее устройстве как известно характерны следующие особенности 1) живое сечение решетки составляет 5,7% от всей поверхности топки; 2) вместо обычного просасывания воздуха через топливо за счет разряжения—механическое нагнетание; 3) большой слой топлива; 4) процесс горения выше решетки (хотя последнее оспаривается); 5) зола имеет температуру 50—80°; 6) топка требует редкого ремонта, что подтверждается на многолетнем опыте Х. П. 3. при паровых котлах; 7) шлаки не прилипают; 8) на одном квадратном метре поверхности нагрева можно сжечь $v_2 - 2 \frac{1}{2}$ раза топлива больше; 9) нет потерь от провала топлива через решетку, каковые бывают обычно от 2 до 5%, а иногда и выше; 10) легко менять напряжение топки, что чрезвычайно важно в печах для нагрева, когда приходится считаться с рядом обстоятельств ускоряющих или задерживающих работу на молотах. Наблюдая работу топок под котлами, легко убедиться в том, что котлы с топками Вильтона более послушны котелару, чем обычные или вернее при топках Вильтона не нужны особо высоко-квалифицированные котелары. В области отдачи тепла стенкам котла или нагреваемому металлу законы одни и те же. Путь мысли, приведшей к выводу о возможности применения других углей, кроме длиннопламенных, и особенно антрацита в его низких сортах к топкам пещей был приблизительно следующий: 1) температура горения в пародутых и воздушнотопочных топках котла, достаточно высока перемещение продуктов горения и отдачи тепла стенкам котла имеет место на довольно значительном расстоянии по дымоходам и котлы при отоплении антрацитом и его низкими сортами могут работать более форсировано и с высоким коэффициентом полезного действия, так как сгорание угля происходит полное. Если суметь сосредоточить все количество тепла непосредственно за топкой, то нет никаких данных предполагать, что эта температура в месте ее средоточия не может достичь температуры, потребной для нагрева болванки в существующих печах, ибо теплоотворная способность антрацита даже в его низких сортах довольно велика; а составные части его таковы, что не могут оказать вредного влияния на свойство нагреваемого металла. Такое место средоточия тепла имеется во всех печах за порогом топки в печном пространстве. Не ограничиваясь этими соображениями и не полагаясь на память, автор обратился к литературе, но нигде в тех источниках, каковые имелись под рукой а их было достаточное количество, не было ни малейших намеков о применении каких-либо сортов угля, кроме длиннопламенных при непосредственном их применении в сварочных и нагревательных печах. Тогда решено было не производить дальнейших теоретических

изысканий поставить опыты с имеющейся в распоряжении завода топкой Вильтона в той печи, которая по своему размеру должна иметь подходящий очаг; таковой пещью по подсчету оказалась пещь у большого шеститонного молота для поковок паровозных осей и дышл. Спешно была произведена переделка, причем (см. черт. № 1) было нарушено основное требование теории направления газов в печах, а именно, газы при переходе из топочного в печное пространство в переделанной печи должны делать поворот под прямым углом: это обстоятельство вызвано расположением печи в кузнце. Площадь колосниковой решетки имеющейся топки равна 1,5 кв. метра, высота порога 620 м.м. 23-го октября 1920 г. пещь начала свою работу. В течение всего периода работы производилось наблюдение и велся записи по следующим пунктам: 1) загружаемые сорта топлива 2) его количество 3) наблюдение над временем нагрева на единицу веса металла, 4) наблюдение температуры, 5) зольность топлива, 6) анализ газов, 7) наблюдение над шлаками, их количество и качество 8) выяснение влияния недостатков, допущенных сознательно, каковы направление газов и высота порога, 9) выяснение недостатков, обнаруживающихся при работе, и влияние их на ход работы, 10) специальные опыты с чистым антрацитом и антрацитовым семьяком, 11) стоимость обслуживания, 12) мнение кузнецов—заготовщиков. Результаты наблюдений получились чрезвычайно благоприятные: 1) подтвердилась возможность замены в печах кузнцы длиннопламенных углей не только антрацитом, в чем не могло быть сомнения, но и антрацитовым штыбом и отбросами углей, не могущих сгорать на обыкновенных топках, 2) высокий коэффициент полезного действия печи, 3) малый расход угля, 4) быстрота нагрева, 5) отсутствие дыма и 6) послушность топки. Вот краткая сводка результатов этой работы, в цифровых данных при одновременной работе двух печей параллельно для одного молота: (табл. 5.)

Таблица № 5.

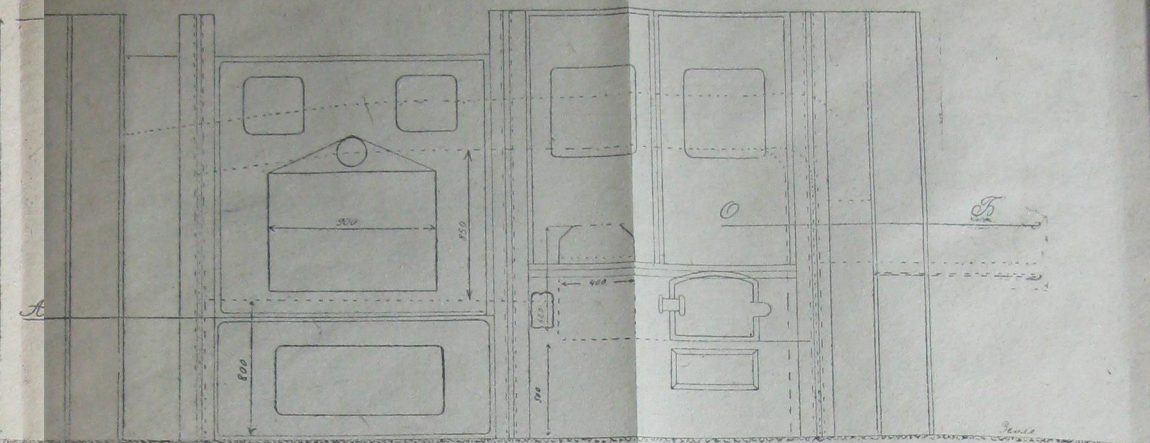
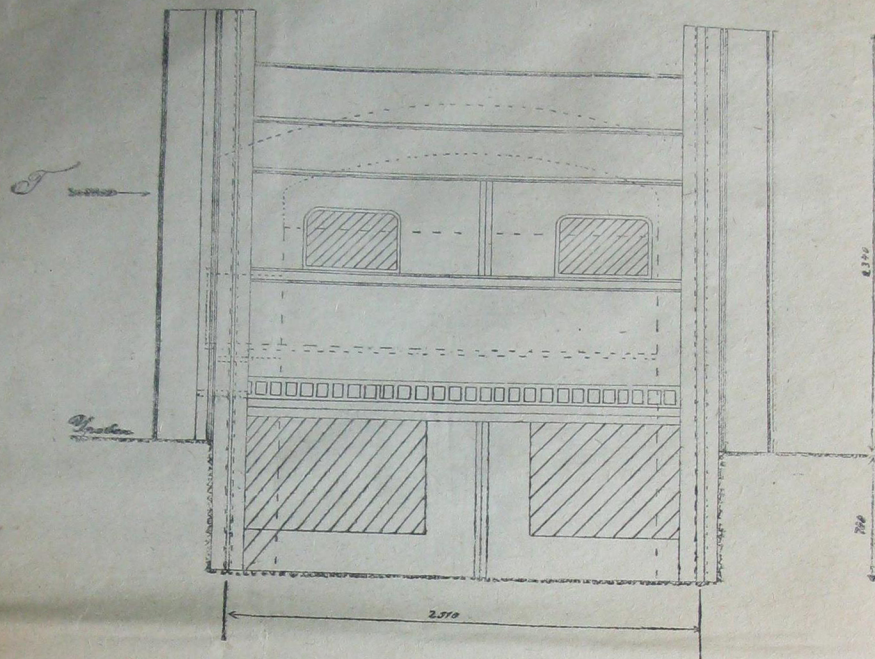
	Пламенный уголь хорошего качества	Отсевы антрацит при 12% зольн
1 Употребляемое топливо.		
2 Количество сжигаемого топлива в сутки	250 пуд.	175 пуд.
3 Процент сжигаемости топлива	60—70%	100%
4 Скорость нагрева осевых болванок	4 час.	2½ час.
5 Число пудов, выванных из печи за 8 часов	142 пуд.	171 пуд.
6 Температура печи	1000°	1200°
7 Анализ газов	CO ₂ = 13,2% O = 1,2% CO = 3%	CO ₂ = 8% O = 9% CO = 0%
8 Расход угля на пуд поковки	1,76 пуд.	1,02 пуд.

Значительное количество объясняется излишним дутьем, не урегулированным еще к этому времени, позднейшие анализы уже дают кислорода меньше.

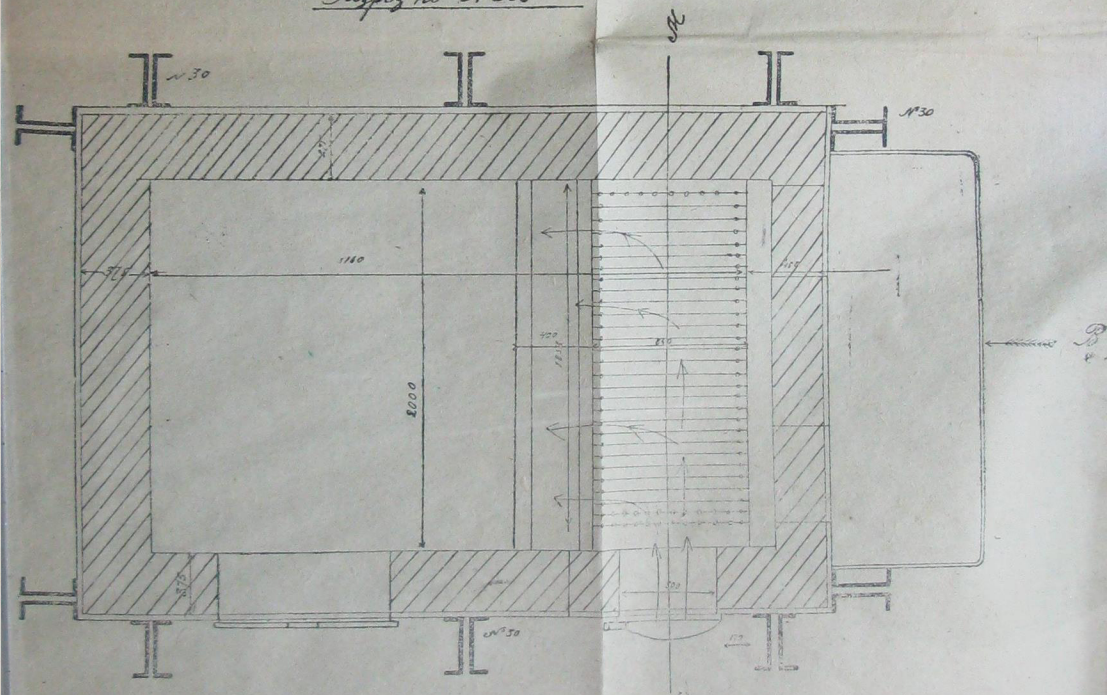
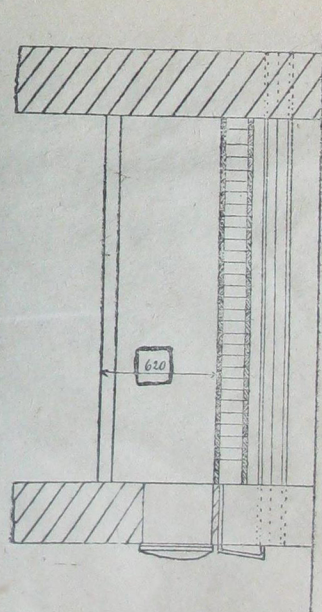
Далее были произведены специальные опыты с антрацитовым семьяком 12-го ноября 1920 года: пещь с 9 часов утра была растоплена на чистом антрацитом семьяке, в 10 часов утра загрузили 5 болванок по 35 пудов каждая, в 11 час. 50 мин. болванки были готовы под молот, топлива было затрачено 50 пудов; к 2½ час. дня по специальному распоряжению температуру догнали до 1600°, дальше пришлось остановить испытание и пустить работу нормально, так как по текла подина. Количество поковок выпускаемых пещью увеличилось почти вдвое.

Интересны данные по пункту 12 указанного обследования работы печи—мнение кузнецов-заготовщиков.

ЧЕРТЕЖ № 1-й.



Разрез по 105

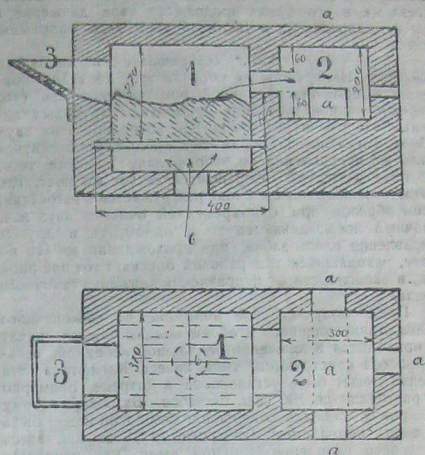


Относясь с начала постановки опытов отрицательно к намеренной замене длиннопламенных углей антрацитом в указанных сортах, кузнечи в первые же два дня стали отчетливо отдавать предпочтение вновь пущенной для опытов печи пред обиховенной печью, работающей одновременно и параллельно с ней на длиннопламенном угле; в первое время только трудно было им приспособиться определить время, не достаточно дляковки под молотом нагрева металла, так как избыток вдуваемого воздуха был ненужно-велик вследствие неурегулированного на первых порах дутья; почему поверхность уже хорошо прогретого металла все время была немного теплее той обычной, к которой привык глаз опытного заготовщика.

Принимая во внимание малый промежуток времени наблюдений предположен дальнейший план действий: 1) в течении ближайшего времени произвести наблюдение над тепловым балансом печи, обследовав его восторжне, 2) выяснить влияние продуктов горения на нагреваемый металл, 3) возможность усовершенствований и изменений, 4) дальнейшее детализированное теоретическое обоснование. Для автора нет сомнения в успехе применения указанных углей вместо длиннопламенных, и в настоящее время на заводе переделываются и другие печи в этом же направлении, причем принято во внимание правильное течение газов, уменьшения площади колосниковой решетки, число топков доведено до двух, с целью равномерного заполнения печного пространства горячим газом и высота порога топки сокращена на 50%. При этом значительной разнице в смысле концентрации теплоты в печном пространстве в зависимости от направления газов и высоты порога, на первых порах обнаружено не было. Вообще говоря, при применении указанных сортов топлива все сводится к тому, что-бы, удаляя своевременно несоревнившиеся отбросы топлива из топки, или сгорающую часть использовать в полной мере, т. е. иными словами научиться топить в этом случае кузнечи до сих пор связанные в своей работе только с длиннопламенными углями, становятся независимыми от сорта и рода топлива. Неограничиваясь, этим автор произвел ряд опытов в кузнице над горнами, где результат получился точно также в достаточной мере удовлетворительный.

На чертеже № 2 представлен чертеж горна, примененного автором в кузнице Х. П. 3; горн представляет как бы маленькую печь, в которой горячие газы нагревают металл предназначенный дляковки или в ручную или под малыми молотами. Давление вдуваемого воздуха, сила дутья, чрезвычайно близка и вполне может быть достигнута хорошим кузнечным мехом. Такой горн с указанными размерами применяют для разного рода мелких поковок, причем нагрев предмета производится в зависимости от формы этого предмета в том или ином отверстии горна—с торца, с боку или с верхнего окна, раскрывая все ненужные для данного случая окна. Чрезвычайно подходящим оказался горн для горизонтальной пайки и наварки труб.

Чертеж № 2.



Все указанные мною работы применения низкосортных углей, антрацитовой мелочи и штыба, являются только началом, первыми шагами в этом чрезвычайно важном для нашей промышленности деле; поставленные на Х. П. 3, печи нуждаются еще в ряде усовершенствований, изменений и дополнений, но одно ясно, что без длиннопламенных углей кузнечи обойтись может, а в дальнейшем совершенству кузнечное дело в этом направлении необходимо поставить ряд опытов и в других родах производства, главным образом в печах при прокатных станах и тогда область применения низкосортных углей чрезвычайно расширится и стоимость различного рода работ в части ее зависимой от топлива сильно понизится).

Не оканчиваются этим и работы автора, но объем статьи и малое сравнительно количество полученных до сих пор данных заставляют пока ограничиться только изложенным, оставляя печатание дальнейшего материала, отвечающего по указанным выше четырем пунктам, в числе которых имеет и вопрос о влиянии принятого нагрева на металл и теоретическое обоснование затронутого вопроса до следующих статьи.

Инж. В. П. Матросов.

) В этом направлении, но еще более широко ставя вопрос, высказался и с/з главных инженеров заводов Ц. П. Т. И. в своей резолюции по вопросу о применении низких сортов угля и штыба, постановки: не останавливаясь на достигнутых успехах в деле использования их в горнах, кузнечных и других нагревательных печах, с применением паропусковых и воздушнодуговых топок, провести планомерно во всех областях металлургической работы.

Саночный конвейер сист. Томсона.

В ФЕВРАЛЬСКОМ номере "Бюллетеня" помещена статья проф. Л. Шевякова под заглавием: "Надо строить конвейеры для Донецкого Бассейна". Указав на насущнейшую необходимость замены человеческого мускульного труда в деле доставки угля из забоя к рельсовому пути—механическим, автор останавливается на так назыв. роликном типе конвейера, считая его наиболее подходящим для рудников Данбасса и указывая на возможность его изготовления у нас даже при современной конъюнктуре.

Вплоть разделяя мнение автора выше указанной статьи, мы с своей стороны считаем не менее возможным изготовление еще одного типа конвейера, также

вполне подходящего для наших рудничных условий.—Мы имеем в виду так назыв. "саночный конвейер сист. Томсона", устройство которого в общих чертах состоит в следующем.

Вдоль забоя по подошве его движется поезд, составленный из нескольких шарнирно соединенных между собой железных санок. Эти санки в загруженном виде к рельсовому пути, продолженному по шптреку, который ведется с нижней подрывкой. Над этим шптреком устраивается поперек или "мост", над которым установлен под некоторым тупым углом к направлению движения санок "нож" и при том таким образом, что когда санки пройдут, примерно, половину моста, нож

выгружает почти без остатка уголь из вагонов и таковой спускается в вагонетки, стоящие на шпальках под мостом. Поезд же в это время продолжает свое движение в том же направлении и таким образом весь опорожняется.

После этого поезд возвращается в место его разгрузки. Найдущий же образом этот конвейер применяется при одновременной очистке двух лав (что особенно рационально при применении врубовых машин), так что шпальки находятся посредине этих двух забоев. Тогда поезд, пройдя мост, продолжает двигаться в том же направлении по вторую лаву и после того, как там его загрузят, возвращается на тот же мост, где соответственным пожом вновь разгружается в вагонетки; таким образом при одновременной очистке двух лав, саночный поезд движется то в одном, то в другом направлении вдоль забоя, при прохождении же его по мосту, находящийся там рабочий опускает тот или иной пожом, в зависимости от направления движения саночного поезда.

Поезд получает свое движение от безконечного каната, прикрепленного к обоим концам поезда; канат же приводится в движение небольшой лебедкой, весьма простой конструкции, типа колеса Клейфтона. Эта лебедка может быть установлена в шпальке, примерно на расстоянии до 100 саж. от забоя. Благодаря этому для привода лебедки совершенно безопасно может быть применен нормальный электромотор¹⁾ так как здесь нет такого скопления угольной пыли, как непосредственно в забое; между тем как при роликовом конвейере лебедка, а стало быть и двигатель, устанавливаются в самом забое и потому в этом случае приходится применять воздушный двигатель.

Мощность электромотора колеблется от 8 до 12 л. с. в зависимости от емкости поезда и величины уклона забоя.

Изменение направления движения поезда достигается реверсировкой электродвигателя посредством обычного контроллера.

Канат, идущий от лебедки к поезду, в местах его перегиба, проходит, конечно, через блоки.

Санки изготавливаются из тонкого резервуарного железа или стали и в поперечном сечении имеют вид неравнобокого арочника, шириной в 24" и высотой в 4".

Расстояние от уровня моста до рельсов, продолженных в шпальке, составляет 1,3 высоты вагонетки.

По мере продвижения забоя переносится мост и ролики, находящиеся в забое и дающие направление движению поезда; что же касается лебедки и остальных роликов, то такие же переносятся лишь при продви-

¹⁾ Если, конечно, шахта не газовая, в противном случае пришлось бы применить электромотор специальной конструкции или воздушный двигатель.

жения забоя через каждые 100 саж. Этот тип конвейера применим и при условии выемки кода обратным ходом.

Таким образом саночный конвейер Томсона имеет весьма незначительное число составных частей, по конструкции своей весьма простых и легко может быть изготовлен если не средствами рудничных мастерских, то во всяком случае мелкими машиностроительными заводами, находящимися в Донбассе, как например в Б. Имбериде, Боссе и др.

Крупным преимуществом его сравнительно с роликовым конвейером, на котором останавливается автор вышеуказанной статьи, является то, что здесь может быть применен небольшой электродвигатель и не потребуется изготовление воздушного двигателя, изготовление которого является уже сравнительно преобладающей работой. Из всех составных частей конвейера Томсона наиболее сложной для изготовления является лебедка, но, конечно, изготовление ее несравненно проще изготовления пневматического двигателя.

Требующийся здесь канат не представляет затруднения, так как здесь может быть применен канат на Маргеновской стали, или же использован старый подвешенный или откаточный канат, ибо здесь усилия весьма незначительны.

В Донецком Бассейне такие конвейеры имеются, правда, насколько нам известно на небольшом числе рудников, в Англии же этот конвейер весьма распространен. Во время войны таковые конвейеры были получены рудниками б. Ауэрбаха и Вознесенским; летом же 1919 г. по образцу последнего Рутченковский рудник изготовил таковой своими средствами и полагаем, что этот опыт является наилучшим доказательством простоты его устройства и возможности изготовления.

Что же касается применимости саночного конвейера в Донецком Бассейне, то по этому поводу можно привести следующую выдержку из статьи проф. Л. Шевцова, по данному вопросу из "Описания Донецкого Бассейна" (том VI, стр. 63—144):

"доставка очень крупных кусков конвейерами в виде решаток и лент, происходит плохо, т. к. такие куски застревают в желобах или слишком обременяют ленты; конвейеры же в виде безконечной цепи со скребками, движущейся прямо по почве не пригодны потому, что они не в состоянии перемещать мелочь. Конвейеры непрерывного действия успешно работают лишь тогда их нагружают равномерно по всему забое. Наоборот при саночном очень удобно, когда нагрузка производится в 1 или 2 местах, так как в этом случае в забое будет находиться небольшое число санок, что упрощает их передвижение".

Гр. Леви

О развитии спасательного дела в связи с изменениями в конструкции спасательных аппаратов.

КАК известно, взрывы гремучего газа и каменноугольной пыли в рудниках являются причиной громадных катастроф; насколько обширные размеры могут принимать подобные несчастия, показывает взрыв каменноугольной пыли, происшедший в 1906 году в Курьере во Франции, когда погибло, согласно данным Haton de la goupilliere, 1099 человек. Борьба с подобными несчастиями может носить двойной характер: с одной стороны изучаются обстоятельства и причины их, а с другой — подвергаются исследованию и совершенствуются приемы, технические приспособления и устройства, с помощью которых в случае уже происшедшего несчастия возможно уменьшить число жертв и бороться с его последствиями, ограничивая размеры и развитие катастрофы.

В сущности говоря предметом спасательного дела является лишь последняя задача; однако и первая задача по своей сущности очень близко сопрягается со второй, почему очень часто центральные спасательные станции комбинируются с испытательными станциями по исследованию условий взрываемости гремучего газа и угольной пыли.

Случаи, при которых приходится применять приемы техники спасательного дела, как известно, не ограничиваются одними лишь взрывами газа и угольной пыли; последние применяются во всех тех случаях, когда приходится работать в негодный для дыхания атмосфере. Таким образом спасателям приходится работать также при подземных потерях и внезапных выделениях металлов и углекислоты, равно как и при обследовании тех вы-

работок, где в силу различных условий состав воздуха перестал соответствовать тому составу его, какой потребен для дыхания человека.

Изменение в составе рудничного воздуха при вышеуказанных катастрофах получается двойного рода: с одной стороны в воздухе уменьшается содержание кислорода, а с другой — к воздуху примешиваются частью удушливые (углекислота, металл), частью ядовитые (окис углерода) газы. Большая часть жертв при взрывах погибает не от механических повреждений, а от асфиксии (Holdone). В большинстве случаев застигнутые взрывом гибнут от действия ядовитых газов уже в первые моменты катастрофы, в других случаях, наоборот, смерть застигает их значительно позже; иногда это происходит в момент, когда удушливая атмосфера, постепенно расплываясь, доходит до пунктов, где укрылись рабочие, иногда же гибель наступает вследствие того, что застигнутые катастрофой пытаются выбраться из своего сравнительно безопасного убежища на поверхность, но по пути к шахте попадают в зону ядовитых газов.

Так при взрыве в 1908 году на Рыковских копях ядовитые продукты взрыва прорывались на верхний вентиляционный штрет по третьему восточному бремзбергу, так что все поле на высоте от указанного бремзберга оказалось благополучным, почему все рабочие находившиеся в нем долина были уцелеть. В действительности случилось иначе: они попытались пробраться к подземной шахте, и при переходе чрез указанный бремзберг попали на отравленную струю и погибли, так что на одной из площадок бремзберга найдено было 16 нагроможденных один на другой трупов, а на другой — 23 трупа в таком же положении. При этом же взрыве 16 человек были захвачены катастрофой в работах 7-го верхнего восточного бремзберга, доработавшего оставшийся целым угля выше верхней вентиляционной продольной. Силою взрыва удушливые газы были пронесены по этой продольной, миновав работы указанного бремзберга. Оставшиеся в работах бремзберга люди стали обсуждать, каким образом им дальше действовать, причем мнения разделились: пять человек спустились вниз поближе к вентиляционной продольной и здесь нашли смерть от окиси углерода, одиннадцатый человек, наоборот предпочел подняться повыше и отгородившись баболами, тряпьем и другими предметами, бывшими под рукой, от проникновения наверх ядовитых газов, решил здесь дожидаться помощи. В результате на следующий день после взрыва, когда была налажена вентиляция и проветрен путь от подземной шахты к 7-му бремзбергу, они были спасены. Аналогичный случай имел место при пожаре на шахте „Волков“ Петро Марьевского Общества.

Таким образом нередко при надобных катастрофах создаются условия, при которых своевременной и целесообразной помощью возможно спасти часть рабочих. Для целей спасения неизбежно применение особых дыхательных аппаратов, дающих возможность находиться известное время в удушливой атмосфере; таким образом спасательное дело получило свое начало с изобретения подобных приборов. В этом смысле основателем спасательного дела надо считать Александра Гумбольта; отчасти право на эту заслугу с ним должен разделить смелый французский исследователь Пилат де Роане, положивший основание конструированию шланговых аппаратов. Надо сказать, что и ранее Пилат де Роане и Гумбольта имелись попытки конструирования дыхательных аппаратов, не давшие удовлетворительных результатов; желающие могут ознакомиться с этими попытками по любопытной работе по истории спасательного дела Jungsta.

Развитие спасательного дела в течение столетия, прошедшего со времени опытов Гумбольта, шло очень медленно, и лишь в 1897 году Мейер своим респиратором „Шмрок“ создал аппарат, действительно пригодный для передвижения и работы в удушливой атмосфере.

В настоящее время наибольшее распространение имеют спасательные респираторы Дрегера и очень близкие к ним по конструкции респираторы Вестфалии. Эти аппараты вполне пригодны нам для передвижения, так и для различных работ. Для работ на одном месте применяются отличающиеся своей простотой шланговые аппараты, из последних в Донецком Бассейне наиболее распространены аппараты Кенига и аппараты уже вышеупомянутой фирмы Вестфалии.

Аппарат Кенига состоит из надеваемого на голову шлема со сдвинутым окошком спереди, резиновых шланг и воздушного насоса. Подаваемый шлангами воздух подводится сбоку по двум отходящим от общего рукава отводкам, прикрепленным к особой коробке, находящейся спереди шлема. Материалом для шланга служит плотная прорезиненная ткань, обтягивающая спираль из стальной проволоки. Отдельные части шланга соединяются между собою муфтами с втулчатой винтовой нарезкой. Насос устанавливается на чистой струе; максимальное расстояние от последней работающих в аппарате — 200 метров. Продукты дыхания из шлема удаляются под давлением воздуха сквозь заторы и щели в местах неплотного прилегания кожного воротничка шлема к шее, а также чрез особые клапаны, находящийся сверху шлема. Насос Кенига подает сильную струю воздуха, что дает возможность работать при нем одновременно двум человекам, для чего к концу шланг присоединен второй рукав, соединяющийся со вторым шлемом. Шланговые аппараты Кенига иногда снабжаются телефонным устройством. При малых расстояниях воздушный насос заменяется небольшим ручным мехом, и тогда аппарат снабжается небольшим приспособлением.

Шланговый аппарат Вестфалии устроен аналогичным образом с некоторыми отличиями в деталях. Соединение шланга в нем производится с помощью особых предохранительных затворов, обеспечивающих надежность соединения. Воздушный насос снабжен шаровым резиновым клапаном, от которого отличается компактностью, почему его можно переносить чрез самые малые выработки.

Работа в шланговых аппаратах отличается своей легкостью и удобством; трудно лишь донести шланги до места работы; раз последнее сделано, работа происходит (мы имеем, конечно, в виду лишь стационарную работу) в условиях, почти близких к нормальным.

Однако при шланговом аппарате на всякий случай должны дежурить также лица в аппаратах иного рода, дающих возможность свободно передвигаться, — для охранения шланга, а также на случай непредвиденной порчи насоса, чтобы иметь возможность оказать помощь работающим в шланговых аппаратах.

Дыхательные аппараты, дающие возможность свободно передвигаться или собственнораспорядительные респираторы делятся на три класса: 1) резервуарные, 2) резервуарно-регенеративные и 3) чисто регенеративные.

В виду того, что наибольшее практическое значение приобрели аппараты резервуарно-регенеративные, мы перейдем к их описанию. Классическим образцом этого типа аппаратов является ранее упомянутый спасательный аппарат Дрегера, имеющий повсеместное распространение.

Предварительно скажем несколько слов, относящихся к физиологии дыхания.

Как мы знаем, в выдыхаемом человеком воздухе заключаются около 16,5% кислорода, 79,5% азота и 4% углекислоты. Относительно выдыхаемой человеком углекислоты мы при этом должны отметить, что как показали многочисленные наблюдения, выдыхаемая углекислота по своему физиологическому действию является более вредной для организма, нежели углекислота, получаемая химическим путем. Это возможно объяснить предположением, что в выдыхаемой углекислоте при смешан близкий по химическим свойствам, но отличный по физиологическому действию на организм человека газ. Обширная сводка литературных данных о содержащихся в выдохнутом воздухе вредных веществах

При пользовании мушкетуком нос работающего в аппарате закрывается особым замком, а на глаза в случае нужды надеваются очки. Резиновый мушкетуком вставляется в рот и при пребывании в удущивной атмосфере должен быть плотно зажат губами, протекание при помощи имеющихся на нем отскоков он может удерживаться и зубами.

Резиновый мушкетуком патннут на металлическую пробку, соединенную двумя резиновыми трубами с подвешенной на груди распределительной коробкой, в которой расположены два дыхательных споданых клапана, такое же устройство и в шлеме. Распределительная коробка разделена на две не соединяющиеся между собой половины для чистого и непереносного воздуха, каждая из них соединяется с соответствующим шлемом и резиновой шлангой, идущей к спинной или аппарату.

Мушкетуком удобнее для работы, нежели шлем. Однако при работе у открытого огня приходится применять шлем, предохраняющий голову от чрезмерного нагрева. При пользовании телефонным устройством также необходимо прибегать к шлему.

Аппараты Дрегерта в ходу несколько моделей, различающихся числом бутылей, патронами и деталями конструкции. Мы не будем останавливаться на этом, отсылая интересующихся ими к курсам спасательного дела Чернышова, Гиндлера и Колесникова; и отметить лишь особенности модели 1913 года, в которой индикатор перенесен в трубку, находящуюся перед паронами. Этим изменением конструкции удалось уменьшить объем пути с разреженным давлением (какое-то противояние индикатор) до минимума, что имеет важное значение на случай неполной герметичности патрона, так как при этом засасывание снаружи вредных газов более затруднено.

Любопытно отметить еще полноразмерный аппарат Дрегерта более простого устройства (без редукционного клапана) для самоспасения: он дает возможность засигнутому вырваться в шахте выбраться из удущивной атмосферы.

Подобные аппараты, весьма сходного устройства, имеются и фирмы Вестфали.

Из аппаратов подобного типа мы отметим еще аппараты Тито, где твердый поглотитель углекислоты заменен жидким (расстойка едкого натра) что способствует более совершенному использованию поглотителя. Для предупреждения выливания раствора имеется ряд перегородок. Аппарат не имеет индикатора.

Мы не будем останавливаться на других аппаратах подобного типа, а перейдем к часто регенеративным аппаратам.

Образцом таковых является весьма оригинальный австрийский аппарат "Пнейматоген". В его основу положена совершенно своеобразная идея получения нужного для дыхания газобразного кислорода из твердых веществ под действием пропускания через них углекислоты и паров воды. Таким веществом является перекись калия—натра; 110 граммов этого вещества могут выделить 45 литров кислорода при этих условиях (в действительности выделяется лишь 80% этого количества). Первые модели этого аппарата были весьма несовершенны и имели много недостатков: таковыми является слишком высокая температура регенерируемого воздуха, возможности выхода пламени из патрона во время работы и вообще неадекватность действия аппаратов, вызванная не однократно катастрофами.

В модели пнейматогена 1911 года почти все ранее существовавшие недостатки в конструкции устранены. Для регенерации имеются два патрона с перекисью калия—натра, к ней для уменьшения нагревания прибавляется патронная известка с небольшим количеством кварцевого песка. Способ действия аппарата отличается своей простотой: выдыхаемый воздух по плнгане сосасывается в патрон и оттуда проходит в мотор; при выдыхании он таким же путем проходит обратно. В патроне вместе с поглощением углекислоты происходит и обогащение воздуха кислородом. Впрочем, это явление

происходит нормально только чрез некоторое время после начала действия аппарата. Поэтому, чтобы обезопасить свободное дыхание и в этот начальный период работы, тогда патрон еще недостаточно нагрет перед включением его чрез особый клапан в аппарат вводится 12 литров кислорода из особой бутылки. Время действия аппарата—2 часа.

Надо сказать, что и в новой модели пнейматоген имеется некоторые недостатки: 1) температура вдыхаемого воздуха все же остается довольно высокой; 2) самое дыхание ввиду отсутствия индикатора, затруднительно; 3) вследствие разрежения, создаваемого при выдыхании, опасность от проникновения ядовитых газов велика. Тем не менее нельзя не признать, что модель пнейматогена 1911 г. является в полне рабочим аппаратом.

Перейдем к рассмотрению резервуарных аппаратов; в них весь запас воздуха, необходимый для дыхания, содержится в аппарате, в сжатом или сжиженном виде. Типом подобных аппаратов является "Аэролит" Зюсса. Он состоит из резервуара, имеющего форму ринца и несимого на спине, снаружи резервуар оббит кожей на войлоке, а внутри наполнен мягкой проволочной асбестовой ватой. Жидкий воздух наливаются чрез трубку, нижний часть которой сделана из проволочной ткани, что способствует равномерному распределению и впитыванию жидкости в поглащающее вещество аппарата. Верхняя часть резервуара имеет мегалитическую трубку, которая соединена с резиновым рукавом, идущим к маске аппарата, снабженной стеклянными окошками и пневматическим колпачком, или к мушкетуку с особым замком. Выдыхаемый воздух поступает в широкий гибкий рукав и из него по диагональной трубке проходит чрез весь резервуар в дыхательный мешок, откуда он чрез нижнюю трубку выходит наружу чрез отверстие, закрываемое спонжным клапаном.

Проходя по диагональной трубке сквозь резервуар, вдыхаемый воздух своею тяжестью нагнетает находящийся в резервуаре жидкий воздух, последний испаряется и поступает для дыхания. Соединяющиеся в диагональной трубке клапаны претвосточные, из себя смесь замирих углекислоты и паров воды, являются особой пышкою В. "Аэролит" и клапаны открываются, а исключением ранее упомянутого клапана претвосточного вредным газам нельзя проникать в аппараты.

Один метр жидкого воздуха, весящий около 1 килограмма, дает при газоброобразии около 800 метров; таким образом для получения запаса в 4000 метров, обеспечивающего достаточное поступление воздуха течение двух часов, аппарат пополяется пятью килограммами жидкого воздуха, соответственно пятиметровой емкости резервуара.

Изобретатель признает, что пропусканием выдыхаемого воздуха чрез диагональную трубку достигается регулирование количества испаряющегося воздуха; чем интенсивнее становится произвольная работа, тем больше количество воздуха проходит чрез резервуар,—тем больше он приносит с собой тепла,—тем больше и количество испаряющееся воздуха.

В действительности оказывается, что испарение воздуха в аппарате происходит главным образом за счет теплоотдачи, проникающей в аппараты снаружи, потому что внутренние стенки диагональной трубки быстро покрываются затвердевшими углекислотой парами воды и терпел свою теплопроводности; что же касается до чистоты, то она действует весьма несовершенна.

К концу концов оказывается, что лишь в течение первого часа испаряющийся воздух поступает в легкая в достаточном количестве, далее изобретается воздух все меньше и меньше, почему работающий вынужден захватывать все больше и больше количества отработанного воздуха из мешка, что ведет к обогащению его углекислотой. Таким образом, как мы сказали, в Аэролите удается работать лишь в течение одного часа, после этого положение работающего становится затруднительным и даже критическим.

Для того чтобы парализовать вредное действие уменьшения в зрелом количестве испаряющегося воздуха, были предложены два изменения в его конструкции, и таким образом были созданы два новых аппарата для жидкого воздуха: «Аэрофор» Бланкетта и «Макеевка» Левинского. И в том и другом аппарате выдыхаемый воздух подвергается очистке и снова поступает для дыхания. Таким образом как аппарат Бланкетта, так и аппараты «Макеевка» являются уже не резервуарами, а резервуарно-регенерационными аппаратами.

В аппарате Бланкетта отработанный воздух проходит сквозь патроны с щелочью, поглощающие углекислоту, и затем присоединяется к воздуху, поступающему путем испарения из резервуара с жидким воздухом. Продолжительность работы в аппарате Бланкетта—3 часа.

В аппарате «Макеевка» выдыхаемый воздух регенерируется путем пропускания его сквозь слой жидкого воздуха, причем углекислота замерзает и в виде белого порошка падает на дно резервуара, а очищенный таким образом воздух смешивается с богатым кислородом продуктами испарения (жидкий воздух берется с значительным содержанием кислорода) и вновь поступает для дыхания. Таким образом в аппарате «Макеевка» регенерация достигается не химическим, а физическим путем. Теплота выдыхаемого воздуха, при его пропускании сквозь слой жидкости, является средством для регулирования количества поступающего для дыхания воздуха. К недостаткам аппарата надо отнести наличие клапанов. Продолжительность работы аппарата свыше 2½ час.

При сравнении различных систем аппаратов между собою мы должны признать, что для стационарных работ не один аппарат не может сравниться с шланговым: простота конструкции и удобство работы в нем делает этот аппарат незаменимым. Но для передвижения эти аппараты совершенно непригодны, и здесь приходится обращаться к аппаратам других систем. В настоящее время наибольшее даже почти исключительное распространение, как мы говорили имеют аппараты резервуарно-регенеративные, с запасом сжатого кислорода под высоким давлением в стальных бутылках. При этом в одних аппаратах, как выше было изложено, стараются использовать потенциальную энергию сжатого кислорода для продвижения чрез аппараты помощи инжектора воздушной струи, в других, не имеющих инжектора, такое продвижение производится силой легких.

Несмотря на свою распространенность аппарата со сжатым кислородом неоднократно подвергались критике, и недостатки их отмечались. Главнейшие из них два: 1) опасность, проистекающая от применения кислорода под большим давлением; 2) возможность несчастного случая от засорения инжектора или порчи редукционного клапана. Опасность первого рода при достижении успехов в фабрикации прочих стальных цилиндров значительно уменьшилась. Несчастия от разрыва бутылей и особенно вентиля, возможны и теперь, происходят главным образом при перекачивании кислорода. Поэтому рекомендуется бутылки при их хранении и перекачивании кислорода заграждать особыми щитами. Что касается до второй причины, то возможность несчастного случая от нее существует, хотя вероятность его невелика: так по данным Мейера в 2.156 опытах на одной из станций было только 9 случаев порчи редукционного клапана. Однако, кроме прямой порчи редукционного клапана, немаловажное значение имеет вопрос о колебаниях в количестве кислорода, проходящего чрез инжектор. В этом смысле интересны данные, имеющиеся у Рокоту, из которых следует, что эти колебания очень значительны, и отклонения от нормальных двух литров в минуту наблюдаются часто. Таким образом редукционный клапан не может быть признан достаточно совершенным аппаратом. Вот почему в английских аппаратах Fleuss'a и Harfarth'a применяется обходной канал с вентилем на случай порчи редукционного клапана и инжектора. Для предупреждения засорения инжектора предложены особые фильтры.

Что же касается до вопроса о том, какие аппараты

со сжатым воздухом рациональнее, с инжектором или без него, то неоднократно отмечалась опасность от разрежения производимого инжектором, что при негерметичности прибора может вызвать засасывание внутри аппарата ядовитых газов (Сидпан). Как мы видели, в настоящее время в аппаратах Дрегера (и Вестфалия) пространство с отрицательным давлением доведено до минимума, и это возращение отпадает. С другой стороны наличие инжектора дает возможность применять более совершенные способы для очищения выдыхаемого воздуха от углекислоты; вот почему аппарат Fleuss'a, не имеющий инжектора, дает воздух с большим содержанием углекислоты, нежели аппараты Дрегера и Вестфалия. В этом смысле с аппаратами Дрегера и Вестфалия могли бы конкурировать лишь безинжекторные аппараты с жидкой щелочью, так как с одной стороны сопротивление воздушной струе при этом невелико, а с другой щелочь утилизируется более совершенно. Таким образом аппарат Тиссо в этом смысле представляет несомненный интерес. К сожалению щелочный раствор меняет свои свойства со временем, вот почему желательно его растворять пред самым действием аппарата, а это является уже известным минусом.

Таким образом пока надо считать аппараты Дрегера и Вестфалия наиболее совершенными из всех; можно сказать, что техника конструирования аппаратов со сжатым кислородом уже сказала свое последнее слово (как это, например, имеет место и по отношению к шланговым аппаратам). Тем не менее нельзя не признать, что во всяком случае эти аппараты отличаются сложностью; а это, не касаясь других сторон вопроса, отражается даже на психике работающего в аппарате, так как самочувствие последнего тем лучше, чем проще, при равенстве всех прочих условий, аппарат. Вот почему условия работы в шланговом аппарате почти являются недостижимым идеалом для всех прочих аппаратов. А для того чтобы была возможность улучшения в этой области, конструкторам спасательных аппаратов необходимо уделить побольше внимания аппаратам других систем, построенным на иных принципах, т. е. с одной стороны к пневмотомам, а с другой к аппаратам для жидкого воздуха. Что касается до пневмотома, то изобретатели аппарата очень много поработали над его переконструированием, и в модели 1911 года им удалось дать вполне удовлетворительный аппарат, пригодный для практических целей, и в этом смысле является на новый достижения в этой области. покойней мере в ближайшее время, как будто нет оснований. Наоборот аппараты для жидкого воздуха, как показывает пример аппаратов Бланкетта и Манесна, заслуживают дальнейшей работы над их переконструированием и в таком случае можно было бы надеяться современнее получить легкий и удобный для работы аппарат. Правда, техника хранения жидкого воздуха тоже еще оставляет желать много, но как выше было указано, и в этой области есть основание надеяться на известные улучшения.

Между тем лишь при дальнейшем улучшении конструкции спасательных аппаратов можно будет довести до минимума число случаев гибели спасателей в аппаратах, пока же это число весьма велико, и как сказал на международном спасательном конгрессе 1913 года, происходившем в Вене, один из участников последнего, число погибших спасателей все еще значительно превосходит число спасенных.

В виду важности вопроса на том же конгрессе было постановлено, чтобы самым тщательным образом обследовывались все случаи гибели спасателей в аппаратах, и результаты обследования публиковывались. Здесь нельзя не отметить, что резким противоречием этому постановлению является факт отсутствия какого-бы то ни было специального обследования условий и причин гибели целого ряда спасателей (в том числе талантливейшего исследователя по вопросам спасательного дела Н. Н. Чернышова) при взрыве, имевшем место весною 1917 года в Горловке.

Д. Левинский.

ЦЕНТРАЛЬНА НАУКОВА
БІБЛІОТЕКА

Всеукраинское Государственное Издательство.

Редактор: Редакционный Совет Н. Т. О.

ADONIS 14000000
1980010000

ЦЕНТРАЛЬНА НАУКОВА
БІБЛІОТЕКА

