РЕДАКЦИОННАЯ АРХИВНАЯ ПУБЛИКАЦИЯ
DOI: https://doi.org/10.30932/1992-3252-2022-20-4-12

Мир транспорта. 2022. Т. 20. № 4 (101). С. 124–132

К вопросу об оздоровлении воздуха в пассажирских вагонах (1891–1892 годы)

Желѣзнодорожное Дѣло
ЖУРНАЛЪ
Годъ XI.

Пресс-архив

Данный материал кратко воспроизводит основное содержание статьи А. М. Крицкого в журнале «Железнодорожное дело» в 1891 и 1892 годах. Сам факт растянувшейся на несколько номеров и весьма объёмной публикации показывает, какое внимание было уделено в своё время вопросу чистоты воздуха в железнодорожных пассажирских вагонах.

В тексте максимально сохранены оригинальная пунктуация, лексика и сокращения, принятые в то время.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, пассажирские вагоны, история транспорта, экология.

«Суждения приобретают характер необходимости, когда выдержат двойной критический процесс изложения оснований и согласия опытом».
Г. Льюис

Мы рассмотрели вкратце на страницах этого журнала[1] изменения, каким может подвергаться воздух в пассажирских вагонах, и вследствие которых он делается более или менее вредным для пребывания в нём пассажиров.

Дальнейшая задача, которую представляется необходимым решить, заключается прежде всего в том, чтобы, насколько возможно, строго определить, какие примеси в вагонном воздухе и в каких процентных отношениях должны быть признаны вредными для дыхания пассажиров как сами по себе, так и потому влиянию, которое они оказывают на изменение нормальных отношений элементов воздуха. Раз эта задача выяснена, оставалось бы произвести качественный и количественный анализ данного вагонного воздуха, чтобы составить заключение о его качестве. Ряд таких анализов и последующих обобщений мог бы привести к упрощению и облегчению решения вопроса об определении качества воздуха в пассажирских вагонах.

[1] См. «Железнодорожное Дело» за 1891 г., №№ 39–40 и 42–43. – *Ред.*

Для цитирования: Крицкий А. М. К вопросу об оздоровлении воздуха в пассажирских вагонах (1891–1892 годы) // Мир транспорта. 2022. Т. 20. № 4 (101). С. 124–132. DOI: https://doi.org/10.30932/1992-3252-2022-20-4-12.

Благодарности: редакция выражает признательность сотрудникам библиотеки Российского университета транспорта за помощь в подготовке материала.

Текст архивной статьи на английском языке публикуется во второй части данного выпуска.
The full text of the archived article in English is published in the second part of the issue.

Следующая за сим задача будет заключаться в изыскании средств и способов привести назначенный для дыхания и испорченный воздух в такое состояние, в котором он мог бы быть признан безвредным!..

Это те ближайшие задачи, которые должны быть преследуемы при решении вопроса об оздоровлении воздуха в пассажирских вагонах; очевидно, они существенно разнятся от тех сравнительно широких задач, которые могут и должны быть предъявлены при решении таких вопросов, как вопрос об оздоровлении воздуха в школах, детских больницах и т.п. В последнем случае задачи сводятся не только к сохранению и поддержанию конституциональных свойств организма, но и соответственно нормальному ходу его развития, насколько оно зависит от качества воздуха в помещениях.

За решением вопроса относительно чистоты воздуха в данном помещении мы привыкли обращаться к нашему чувству обоняния, т.е. привыкли судить о степени чистоты воздуха по запаху его; очевидно, такой способ вполне субъективен, но к нему волей-неволей придётся не раз обращаться. Проф. Петтенкофер, посвятивший немало времени изучению вопроса об оздоровлении воздуха в жилых помещениях, признавая оценку воздуха по запаху вполне правильной, полагал, что самое рациональное и притом вполне объективное решение вопроса о качестве воздуха могло бы быть получено, если бы мы имели в своём распоряжении способ концентрирования и непосредственного измерения пахучих веществ, заключающихся в воздухе. Позднейшие же наблюдения и данные практики показали, что запах не может служить верным средством для оценки воздуха в закрытых помещениях, вследствие чего к нему следует обращаться с крайней осмотрительностью. Дурной запах, согласно указаниям профессора Негели, сопровождающий разложение, даёт знать лишь о том, что зародышевые формы ещё развиваются под влиянием влажного воздуха; самый же опасный момент наступает тогда, когда влажность уменьшается и зародышевые формы, высыхая, распространяются в воздухе в виде пыли. Запах прекращается, но воздух становится крайне испорченным…

Ознакомившись несколько с работами по определению качества воздуха в пассажирских вагонах в зависимости от содержания в нём углекислоты, обратимся теперь к оценке таких определений вообще.

Источников углекислоты в вагонах, кроме текущих выделений организма, существует несколько, например, процессы разложений органических соединений воздуха и развития микроорганизмов (некоторые учёные полагают, что углекислота может служить мерилом этих процессов[2]), курение табака, искусственное освещение и отопление вагонов; к этому следует присоединить также остаточную углекислоту, содержащуюся в воздухе и облекающую пылевые частицы и волокна тканей. Известно, что пылевые частицы диффундируют не одинаково с воздухом вообще и с углекислотой, в частности, стены и даже щели фильтруют их, они оседают и могут мало-помалу отлагаться слоями. Это обстоятельство особенно резко обнаружилось при анализах воздуха д-ром Толвинским в палатках, где, несмотря на большие поры в парусине (пробиваемой даже дождём), воздух был так же нехорош, как и в каменных помещениях. На эти источники углекислоты я обращаю внимание потому, что существование их в вагоне есть то именно обстоятельство, которое так подчёркивает Петтенкофер, рекомендуя свой масштаб, и с которым приходится так или иначе считаться.

Всё вышеприведённое и вообще неустойчивость метода Петтенкофера приводит нас к убеждению, что суждение о качестве воздуха, основанное на измерении углекислоты в нём, крайне ненадёжно и может вводить в серьёзные ошибки.

Что касается непосредственного влияния углекислоты на организм, то большинство учёных согласны в том, что содержание углекислоты, обыкновенно обнаруживаемое в воздухе помещений, не представляет собою вреда и, следовательно, углекислота не может быть рассматриваема, как ядовитая примесь к вагонному воздуху. Скопление углекислоты до 6–7 % переносится часто без всяких жалоб на такой воздух (Леблан, Смит и другие). Д-р Альбицкий своими опытами доказал, что вред и глубокие расстройства в организме начинаются при сравнительно высоком процентном содержании углекислоты в воздухе, а именно между 10 % и 20 %, а 30 % углекислоты производит положительные удушья.

Теперь естественно рождается вопрос, какие же из рассмотренных нами примесей вагонного воздуха наиболее вредоносны и нет ли какого-либо другого способа для определения качества вагонного воздуха.

[2] В виду благоприятных условий, имеющих место в вагонах для процессов гниения и развития микроорганизмов, а именно большой влажности и высокой температуры (около 20°С), следует и на этот источник обратить серьёзное внимание; здесь кстати заметить, что с разложением органических веществ выделение углекислоты далеко не всегда идёт параллельно (Доброславин), и что предположение, приведённое в скобках, требует подтверждения опытами.

Мы уже говорили, что в воздухе находится постоянно некоторое количество свободного аммиака, колеблющееся в весьма значительных пределах; в воздухе вагона это содержание аммиака увеличивается довольно значительно, частью вследствие прибавления к нему белковидного аммиака, выделяющегося при процессах разложения органических пылевых частиц, носящихся в воздухе вагона, равно как осевших на стенах, мебели и т.п., или же ещё не отделённых от поверхности кожи и слизистых оболочек организма, частью же вследствие прибавления аммиака, составляющего продукт разложения мочи в ретирадах.

Вопрос о том, какое содержание аммиака в воздухе вагона может быть допущено, как не представляющее вреда для пассажиров, требует ещё разрешения. Известно, что количество аммиака в плохо содержащихся жилых помещениях достигает до 1 % (Эдварс); конечно, такое содержание этого газа в воздухе вагона несмотря на большую приспособляемость организма, не может пройти бесследно.

Определение избытка аммиака, сверх атмосферного, в воздухе вагонов и жилых помещений вообще, по мнению некоторых учёных, может служить мерилом качества воздуха и степени его вредоносности; с этой точки зрения, подробное изучение аммиака, как примеси в вагонном воздухе, представляет несомненный интерес, тем более что существуют веские доказательства в пользу преимущества аммиака, как мерила чистоты воздуха, сравнительно с углекислотой.

В настоящее время главным фактором порчи воздуха признаётся почти всеми органическая пыль, служащая почвой для развития микроорганизмов и носящая в своём составе зародышевые формы последних. Постоянное существование в воздухе таких зародышей и микроорганизмов, способных вызывать процессы брожения и гниения, было подтверждено прекрасными опытами проф. Пастера. Этой то пыли приписывают главным образом пахучесть вагонного воздуха и отравляющее действие последнего на организм.

Из всего вышесказанного мы видим, до какой степени важно уметь подвергнуть исследованию вагонную пыль. Это исследование наилучшим образом позволило бы нам судить о качестве воздуха в вагоне.

Кроме органической пыли, мы должны остановить наше внимание и на пыли вагона вообще. Мы знаем, что пылевые частицы способствуют загрязнению поверхности слизистых оболочек гортани, крупных и мелких дыхательных путей и т.д., приставая к ним и тем вредно действуя на их функционирование, производя часто воспалительное состояние оболочек и даже язвы, – не говорю уже о том раздражающем действии, которое пыль оказывает на общую нервную систему. Всякому, кому приходилось ездить в вагонах или находиться некоторое время в пыльных помещениях архивов, библиотек, музеев и т.п., хорошо известен факт пересыхания зева, сопровождаемого жаждой, факт высыхания носовой полости, появление насморка и т.д.

Что касается способов определения качества вагонного воздуха, основанных на присутствии в нём органических пылевых частиц, похожих на белковые вещества, то естественно, мы должны остановиться на способах, более удобоприменимых и более надёжных при существующей обстановке в вагонах.

Давно замечена причинная связь между существованием озона в воздухе и степенью чистоты последнего; т.е. степенью содержания в нём посторонних органических остатков, способных окисляться. По опытам Эбермейера даже в заведомо чисто содержимом жилом помещении не удавалось обнаружить присутствия озона; только при широко раскрытых для свободного вхождения ветра дверях и окнах появлялась слабая озоноскопическая реакция, которая исчезала, коль скоро доступ для свободного вхождения ветра был прекращаем…

…Эти и многие другие опыты убеждают нас в справедливости раньше указанной причинной связи между исчезновением озона и очищением воздуха от органических остатков; а этим последним, как уже было сказано выше, главным образом и приписывается вредоносность воздуха помещений.

Всё вышеприведённое даёт нам право для определения качества вагонного воздуха воспользоваться озонометрическими исследованиями его, в крайнем случае, с много меньшей точностью, озонометрическим исследованием проб воздуха, взятого в различных пунктах вагона. Исследования эти могут быть производимы, вводя в воздух вагона с постепенностью определённое количество озона, развиваемого каким бы то ни было путём, электрическим, химическим или даже механическим, и наблюдая за изменением цвета озонометрических (йодокрахмальных) бумажек, расположенных по вагону[3].

Определение окиси углерода в вагонах в зависимости от отопления, а также от курения табака, представляет несомненный интерес ввиду того отравляющего действия на организм, которое оказывает даже сравнитель-

[3] Способ приготовления озонометрической бумаги подробно изложен в курсе гигиены Доброславина. Изд. 2. – Ч. I.

но малое присутствие этого газа в вагонах. Опыты Греана, Грязнова и других показали, что при курении табака развивается значительное количество окиси углерода, и потому этот вопрос заслуживает серьёзного исследования. Естественно, нас должны интересовать в вопросе об оздоровлении воздуха в вагонах главным образом те примеси, вредоносное влияние которых мы подозреваем; сюда нужно отнести сероводородный газ, некоторые органические кислоты и прочее; присутствие этих последних в вагонах, по всей вероятности, не превосходит весьма малых величин, а потому главная роль в загрязнении воздуха останется на стороне пыли.

Теперь перейдём к рассмотрению вопроса о влажности воздуха в вагонах.

Искусственные условия, в которые поставлен человек в замкнутой атмосфере вагонов, изменяют в большей или меньшей мере отправления его организма и вызывают координирование их между собою. Огромное большинство координаций, вследствие их сложности и разнообразия, не может быть нами обнаружено; однако при исследовании влияния на организм искусственно созданных условий всегда должно иметься в виду существование изменений и координирование различных отправлений организма, вызываемых совокупностью данных условий. С этой точки зрения, гигрометрическое состояние воздуха жилых помещений представляет несравненно больший интерес, чем это кажется при первом взгляде на дело.

Несмотря на кажущуюся простоту рассматриваемого вопроса, он всё ещё состоит в группе малоисследованных и время от времени возбуждает полное разногласие во мнениях, вероятно, вследствие недостаточно правильной его постановки.

Из графической таблицы влажности, помещённой в № 39–40 «Железнодорожного Дела» 1891 г., можно усмотреть, каким значительным колебаниям подвергается как относительная, так и абсолютная влажность воздуха; для нас, очевидно, важнее вопрос об относительной влажности, так как процентное её выражение даёт понятие о том, насколько ещё данный воздух может отнять влаги от имеющихся влажных предметов[4]. Было бы крайне поспешно, основываясь на подобных приведённых средних величинах влажности воздуха, в некоторых или даже во многих пунктах, пытаться установить нормы влажности для замкнутых помещений вообще и вагонов в особенности. Влияние данного гигрометрического состояния воздуха на организм никак не может быть тожественным с влиянием такого же гигрометрического состояния замкнутого воздуха, как это будете выяснено ниже, – скорее следует ожидать значительной разницы.

Условия пребывания в вагонах, говоря вообще, весьма близки между собою в разных даже весьма удалённых пунктах государства, особенно в те периоды времени, когда мы находимся под наиболее продолжительным и наибольшим влиянием замкнутого воздуха, т.е. в те периоды, которые в данном случае и представляют наибольший интерес; между тем, избирая нормы влажности вагонного воздуха, мы говорим о средних годовых величинах атмосферной влажности, о том, что сама природа нам указывает те или другие пределы, о привычке к тем или другим колебаниям влажности, существующим в определённой местности и проч., и проч. Даже заключения о вреде или безвредности того или иного содержания паров в замкнутом воздухе делаются на основании соображений, что в природе в здоровых местностях встречается такая-то влажность, между тем эти пределы весьма широки, например, 13 % (Ялта, Севастополь, Ташкент), 96–90 % и выше (Москва, Симферополь и другие). Неосновательность таких соображений слишком очевидна, чтобы об этом распространяться.

Вследствие такой постановки вопроса до сих пор не выработано норм влажности, с которыми можно было бы сравнивать данное гигрометрическое состояние вагонного воздуха. Каждый, кто начинает говорить или писать об этом предмете, с равным правом предлагает свои нормы и так же, как и другие, без достаточного основания.

Профессор Август считает влажность нормальной в пределах от 45 % до 50 %; в Бостоне комиссия специалистов определила считать влажность нормальной от 60 % до 70 %; профессор Шомон даёт для Англии величины от 70 % до 80 %; д-р Тараткевич для нашего климата в своей работе о вентиляции вагонов признаёт нужным установить нормы в 40–60 % на том основании, что пределы влажности Америки и Англии не могут быть применены к нашему континентальному климату, где наружный воздух обыкновенно с малым процентом влажности (?).

Вот что говорит Э. Ленц о выборе пределов в содержании водяного пара для жилых помещений: ниже 40 % влажность, конечно, недостаточна; через вдыхание такого сухого воз-

[4] Степень влажности данного воздуха, как это выяснилось в последнее время, нагляднее всего характеризуется величиной недоувлажения (Sattigungsdeficit), выражающей собою количество паров (в граммах на куб. метр), какое ещё может воспринять данный воздух до своего насыщения или же, приблизительно разность между давлением паров, насыщающих данный воздух и давлением паров, заключающихся в нём в действительности.

№ общ. табл. (раб. Тараткевича)	Время наблюдений	Число занят. мест абсол. и %	%, влажность			°C, температура			Число наблюдений	Примечание
			Среднее	max	min	Среднее	max	min		
10	11/III	38/55	63,6	77	60	19,3	20,0	17,0	3	Вентил. открыты
11	–	30/45	63,6	72	64	21,9	24,0	19,8	3	
12	20/I	42/60	93,5	98	88	16,7	17,0	16,4	2	
13	–	45/65	77,0	79	75	19,9	24,0	16,2	2	
14	23/I	58/84	85,0	92	79	20,1	22,0	18,4	2	
16	16/III	70/100	74,5	79	67	22,9	24,6	18,4	4	
17	–	–	75,0	79	71	23,0	25,4	20,4	4	
18	–	62/90	83,0	85	81	17,9	19,8	16,0	2	
19	–	70/100	75,5	78	73	21,4	23,9	19,8	2	
20	–	–	74,0	77	71	23,0	24,6	21,6	2	
21	–	68/97	78,0	78	78	20,0	20,0	20,0	1	
22	22/III	47/68	73,6	79	66	19,8	22,0	17,4	3	
24	–	50/72	70,0	72	66	21,2	21,2	21,0	3	
25	–	–	82,0	86	74	19,6	22,4	18,0	3	
26	–	58/84	77,0	79	74	20,8	21,6	20,0	3	
29	30/III	68/97	78,0	81	75	19,0	20,0	18,0	2	
30	–	54/78	79.5	83	76	18,4	19,2	17,6	2	
31	–	57/83	81,0	87	78	18,9	20,9	18,0	3	
32	–	57/72	78,0	80	77	21,3	22,0	20,2	3	
33	–	50/72	78.0	73	78	16,0	16,0	16,0	1	
34	4/IV	53/94	74,6	76	73	20,9	23,2	19,0	3	
36	–	70/100	67,0	75	62	19,5	20,0	18,4	3	
37	–	–	77,3	80	75	19,1	20,0	18,4	3	
Среднее из всех			76,46	80,4	73,09	20,01	21,41	19,48	59	

духа лёгкие слишком бы высохли (?)[5]; напротив, влажность воздуха может достигать 100 % без особенной неприятности для дышащих и без вреда для здоровья, но при этом совершенном насыщении малейшее понижение температуры производить осадок находившейся в парах воды, отчего все предметы, принимающие влажность, делаются сырыми; поэтому мы примем высший предел влажности ниже 100 %, около 80 %.

Если внутренняя температура 18°C, то при 80 % важности этот воздух может охладиться до 14,5°C, производя осадка водяного пара; при 40 % может без осаждения пара охладиться от 18° до 4,3°C.

Какова же в действительности встречающаяся степень влажности в пассажирских вагонах?

Д-р Тараткевич произвёл ряд наблюдений над влажностью в вагонах различных классов; наибольшее число определены: сделано в вагонах третьего класса, почему и привожу здесь показания влажности в связи с температурой для вагонов третьего класса.

Наибольшая наблюдаемая влажность = 98 % при 17°C, наименьшая 47 % при 15,6°C, последняя в вагоне II класса старой конструкции. Пользуясь этими данными, можно прийти только к тому выводу, что влажность в пассажирских вагонах и в холодное время года (большинство наблюдений производилось в январе и марте) чрезвычайно высока, при небольшом понижении температуры воздуха уже происходит осаждение пара на стенах, окнах и проч.; вместе с этим развитие процессов разложения органической пыли идёт энергичнее, вследствие чего воздух вагона становится пахучим и крайне неприятным.

После ознакомления вкратце с гигрометрическим состоянием воздуха вагонов, нам остаётся рассмотреть некоторые соображения по вопросу о выборе норм влажности. Этот вопрос, играющий весьма важную роль, полагаю, мог бы быть решён только в зависимости от тепловой экономии тела, т.е. от стремления нашего организма поддерживать тепловое равновесие, несмотря на различие внешних условий.

Мы знаем, что, вследствие различных жизненных процессов, в нашем теле освобождается огромное количество тепла, по Петтенко-

[5] В Петербурге, отличающемся сыростью местности, по проф. Флавицкому, лучшие в году ясные дни с прекрасной погодой и приятным здоровым воздухом сопровождаются низким процентом влажности ниже 50 %, даже при 30–24 % и ниже.

феру, более 3 миллионов единиц в сутки; этой теплотой можно бы нагреть от 0° до 100°С 30 куб. дециметров воды; при некоторых обстоятельствах количество освобождаемого тепла может увеличиваться или уменьшаться до 50 %; при этом для сохранения здоровья необходимо, чтобы теплота тела существенно не изменялась, т.е. чтобы тепловой приход внутри организма и расход на периферии его находились в некотором равновесии.

Каким же образом поддерживается тепловое равновесие организма?

В данном случае нас интересует только вопрос о расходовании телом излишка развиваемой теплоты.

Расходование телом такого громадного количества тепла происходит тремя путями: а) лучеиспусканием; б) передачей посредством других тел; в) путём испарения. Между этими тремя путями существует постоянное координирование; усиленное расходование тепла одним путём совершается за счёт других двух и наоборот. Расходование тепла путём лучеиспускания и теплопроводности при нормальных условиях в той или иной мере существует постоянно; в испарении же следует видеть важнейшее средство, находящееся в распоряжении организма для восстановления нарушенного равновесия в его тепловой экономии.

Мы уже ранее видели, какое количество водяных паров выделяется из тела. При опытах Войта и Петтенкофера с известным мюнхенским респиратором было найдено, что путём лёгочного и кожного дыхания испаряется воды в 24 часа от 900 до 2000 граммов и более, вследствие чего отнимается от тела 504 000–1 120 000 единиц тепла (один грамм воды для обращения в пар потребляет 560 единиц тепла, освобождаемого телом).

Нижеприведённая таблица, составленная по Петтенкоферу, даёт понятие о той поразительной разнице в количественных эффектах, которая достигается путём испарения при лёгочном дыхании взрослого человека, в зависимости от температуры и влажности.

Температура, °С	Влажность, в %	Количество выделяемой в сутки теплоты, в калориях	Разница
0°	0 %	293 040 кал.	–
0°	50 %	279 090 кал.	13 050
0°	100 %	265 050 кал.	14 040
30°	0 %	274 050 кал.	–
30°	50 %	189 720 кал.	84 930
30°	100 %	105 390 кал.	84 330

Человеческий организм обладает, правда, огромной степенью приспособляемости, но следует, однако помнить, что напряжённость функционирования каких-либо органов или продолжительная ослабленность их не могут пройти бесследно в смысле влияния на общее состояние организма.

При сухом и тёплом воздухе усиливается функционирование сосудисто-двигательных нервов и вместе с тем испарение; усиленное функционирование производит известные болезненные явления в организме, степень которых находится в прямой зависимости от напряжённости и продолжительности функционирования.

При тёплом и влажном воздухе поддержание теплового равновесия в теле крайне затрудняется, так как вышеуказанные пути расходования тепла в большей или меньшей степени уже парализованы. В зависимости от степени влажности замкнутого воздуха, количество выделяемой телом влаги значительно сокращается. Это количество должно считаться функцией от влажности окружающего воздуха, которая, к сожалению, неизвестна; легко видеть, что между этими двумя величинами должна существовать обратная зависимость (Э. Ленц). Избыток накапливающейся теплоты при тёплом и влажном воздухе и усиленное функционирование органов, стремящихся восстановить равновесие, отражается известным болезненным образом на организме.

Теперь рассмотрим, в каких действительно условиях находятся пассажиры вагонов по отношению к поддержанию и урегулированию тепловой экономии тела.

Лучеиспускание тела совершенно устраняется в тесноте вагона, так как тело окружено одинаково тёплыми телами, т.е. приход и расход взаимно покрывается, в местах же близких к стенам и окнам, происходит крайне вредное неравностороннее лучеиспускание; теплопроводность уменьшается до крайне малых размеров, так как воздух вагона, обладая весьма слабой подвижностью и уменьшенной, вследствие сравнительно большой влажности, теплопрозрачностью скоро приобретает температуру, близкую к температуре окружающей более тёплой среды. И так главное расходование тепла приходится на испарение влаги кожей и оболочками. При возвышенной температуре и некоторой, до сих пор недостаточно выясненной степени влажности вагонного воздуха, поры кожи чрезвычайно раскрываются; чувствуется потребность в усиленном токе воздуха для возможности увеличения передачи накопляющейся теплоты; между тем воздух вагона кажется нам неподвижным совершенно[6], раскрытые поры загрязняются вагонной

[6] При скорости менее $^1/_2$ метра в секунду мы чувствуем себя окружёнными абсолютно спокойным воздухом, только при скорости в 1 метр начинаем ощущать слабое движение воздуха.

пылью, в которой начиняется работа разложения, чувствуется недостаток в воздухе, жажда, т.е. потребность охлаждения оболочек, и даже чрезмерная сухость; последнее обстоятельство (обман чувства) не раз наблюдалось в тесных жилых помещениях с тепло-влажным воздухом.

Обыкновенно сторонники более влажного воздуха, а также сторонники более сухого воздуха в жилых помещениях, приводят в защиту своего одностороннего мнения влияние климата различных местностей на здоровье человека. Это благодарное основание защиты требует, однако крайней осмотрительности, вследствие сложности имеющих место условий[7].

Воздерживаясь от рассмотрения этой стороны вопроса, перейду к выяснению той роли, какую может играть, по отношению к безвредному пребыванию пассажиров в вагоне, изменение пропорций кислорода во вдыхаемом воздухе.

Выше[8] нами было указано на то обстоятельство, что объёмное содержание кислорода в воздухе весьма близко к постоянному, амплитуды колебаний его заключаются в весьма малых пределах 0,04–0,13 %; между тем в воздухе, содержащем много органических, легко окисляющихся веществ, исследователи находили постоянно менее кислорода.

Богатый ряд данных, полученных при анализах Смита в Манчестере и многих других местностях Великобритании, указывает на постоянство в уменьшении кислорода при известных условиях. Если обратить внимание, какое количество воздуха проходит через наши лёгкие, то и сравнительно небольшой недочёт в кислороде даст в сумме уже заметную убыль.

Уменьшение кислорода в воздухе происходит вследствие изменения барометрического давления, вследствие вытеснения части его водяными парами, различными газами, твёрдыми суспендированными частицами пыли и т.д. Ввиду отсутствия прямых опытов нет никаких данных для суждения об этом.

Так как, по мере уменьшения кислорода в содержании воздуха, на его место могут вступать различные вредные примеси, обстоятельство уменьшения кислорода в вагонном воздухе должно обратить на себя серьёзное внимание. Это последнее может указать на существование в вагонном воздухе тех или других неблагоприятных или даже вредных условий, видоизменяющих нормальный состав воздуха. К сожалению, анализы содержания кислорода в воздухе крайне затруднительны и доступны только для хорошо обставленной лаборатории, поэтому от этих определений в вагонном воздухе приходится нам отказаться.

Всё вышесказанное показывает, что имеющее место в вагонном воздухе уменьшение кислорода ни в коем случае не может быть игнорируемо. Обстоятельства этого уменьшения в содержании кислорода, ясно указывают на ошибочность того мнения, что существующая в жилых помещениях убыль кислорода настолько мала, что ей можно вообще пренебрегать, на том основании, что в природе встречается несравненно большее уменьшение этой составной части воздуха, и мы всё-таки чувствуем себя хорошо.

Оставляя в стороне огромнейшее физиологическое влияние, которое имеет на наш организм изменение атмосферного давления[9], скажу несколько слов о гигиеническом значении света.

Этот вопрос сравнительно молод, чтобы можно было прийти к безусловному решению его. Из опытов Шпека, Фубини, Ронка и других выяснилось, что свет увеличивает выделение углекислоты. В какой мере это обстоятельство влияет, в смысле противодействия скоплению излишнего количества углекислоты в организме, указать нет достаточных данных. Давис и Блент показали, что сильное освещение неблагоприятно отражается на развитии низших форм жизни, бактерий; на этом основании свет причисляют к одному из наиболее могущественных дезинфицирующих средств. Если жилое помещение обильно освещено солнечными лучами, то процессы распадения органических веществ, тления и гниения значительно сокращаются. Большое количество окон в вагонах, конечно, составляет в этом отношении огромное преимущество сравнимое с жилыми помещениями. Не последнюю роль играют солнечные лучи и в том смысле, что, производя местное нагревание предметов или воздуха, способствуют нарушению равновесия последнего и вызывают воздушные течения, которые сами по себе, могут тормозит процессы развития низших организмов…

Приступим к рассмотрению и оценке тех мер, которые в той или другой степени практикуются железными дорогами в видах оздоровления воздуха пассажирских вагонов.

Очевидно, что для достижения более удовлетворительных результатов на пути к указанной цели, необходимо целесообразно сочетать само устройство вагонов с содержанием их во время эксплуатации. В этом отношении сделано уже многое, но немало остаётся и сделать, чтобы достигнуть возможного улучшения воздуха, назначенного для дыхания пассажиров.

Меры, практикуемые нашими железными дорогами, направлены главным образом к улуч-

[7] Ф. Клёден. Физ. геогр. Целебные и вредные климаты.

[8] См. № 41–42 «Железнодорожное Дело» с.г. – *Ред.*

[9] Фламмарион считает наиболее благоприятно влияющим на общее состояние организма давление около 764 мм рт. ст.

шению конструкции вагонов вообще, к улучшению систем их отопления, освещения и вентиляции; за сим значительно меньшее внимание уделяется очистке вагонов от пыли и грязи, а также очистке и дезинфекции ретирадников во время эксплуатации вагонов.

Слишком всё это ясно, чтобы нужно было ещё распространяться обо всей важности содержания внутреннего помещения вагона в чистоте и опрятности и о необходимости немедленного устранения всяких образовавшихся, частью от недостатка чистоты, частью от беспечного обращения с разного рода отбросами очагов, вводящих в воздух вагона вредных для организма пассажиров примесей.

Очевидно, что вентиляция и проветривание вступает в свои права лишь тогда, когда соблюдены требования относительно чистоты вагонов, а до тех пор как-то, так и другое, в большинстве случаев, оказывается недействительным. Я уже раньше приводил, правда, резкое, но в данном случай весьма меткое, выражение по сему поводу профессора Петтенкофера, теперь же обращаю внимание на него, потому что многие видят в вентиляции главное и даже единственное средство к улучшению воздуха вагонов, не придавая всему остальному должного значения; очевидно и то, что одним только соблюдением даже безукоризненной чистоты мы далеко не уйдём по пути к цели. Там, где приходится иметь дело с неизбежным установившимся, периодическим или постоянным выделением в воздух веществ, способствующих загрязнению последнего, там мы должны обратиться за помощью к вентиляции, которая в таком случае одна может приблизить воздух вагона по качеству к требуемому. Что касается дезинфекции вагонов, то эта последняя, при современном состоянии вопроса, как самостоятельная мера для наших целей, должна отойти на задний план.

Мы уже достаточно утвердились в том понятии, что главнейшим фактором порчи вагонного воздуха является пыль и особенно органическая. Это обстоятельство заставляет нас прежде всего стремиться к очищению воздуха вагонов от пыли. Совершенно очистить воздух от пыли невозможно, но существует полная возможность в значительной мере уменьшить её количество, воспользовавшись её физическими свойствами.

Говоря вообще, очистка вагонов от пыли, грязи и т.п. во время службы их стоит, при определённом на данной дороге пассажирском движении, в зависимости от количества вагонов, несущих службу и, вследствие этого, более или менее продолжительное время находящихся в ожидании постановки в поезд. Однако даже на таких дорогах, где вагоны находятся вне поездов достаточное для очистки их время, и где имеются специальные для этой цели артели рабочих, очистка вагонов носит характер случайности; это обстоятельство необходимо приписать отсутствию всякой системы в этом деле; там же, где нет этого кормчего, средства помогают мало.

Не стану останавливаться на таких обыкновенных вещах, как мытьё полов в вагонах, выколачивание и проветривание подушек сидений, половиков и т.д.; рациональное употребление этих практикуемых всеми железными дорогами мер не представляет решительно никакой сложности. Здесь я хочу сделать лишь несколько замечаний, которые в значительной степени могли бы помочь делу уменьшения пыли в вагонах.

Прежде всего в этом отношении обращают наше внимание мягкие подушки пассажирских сидений. Всем известно, что мягкая мебель содержит в себе массу пыли, что эта пыль, говоря вообще, не может быть выколочена, так как и сама внутренняя набивка подушек (волос, трава и проч.) представляет собою коллектор и постоянный источник пыли, легко проникающей наружу. Те, которым приходилось присутствовать при пропускании старого волоса через трепальную машину, знают, какое выделяется при этом большое количество тонкой пыли.

Известно, что деревянный остов подушки, в котором помещается, вместе с пружинами, её внутренняя набивка как снизу, так и сверху, обыкновенно покрывается редкой пеньковой или льняной тканью, неспособной удерживать пыль от свободного проникания её наружу при всяком ударе по подушке, даже небольшом, которым обыкновенно сопровождается спускание пассажира в сиденье, не говоря уже о поглощении мягкой мебелью различных газов. Всё это указывает на неотложную необходимость замены редкой ткани плотной, безразлично будет ли это прокрашенный тщательно брезент, добротная клеёнка или что-либо другое в этом роде; только поверх возможно менее проницаемого для пыли покрова следует накладывать чистовую обивку, которая в таком случае будете покрываться, главным образом, наружной пылью, а эта последняя может быть легко выколачиваема и удаляема несколько влажной ветошью[10].

Всем известно, что в вагонах, снабжённых мягкой мебелью воздух и после проветривания крайне худой. Нередко приходилось, пользуясь обонянием, признавать воздух I и II классов, идущих, в поезде без пассажиров (особенно это замечается в вагонах с отделениями), худшим, чем в вагоне III-го класса, наполненном так называемой чистой публикой. В работе д-ра

[10] В настоящее время на американских дорогах употребляют мягкую пружинную мебель без набивки, чертежи такой мебели можно найти в американском журнале «Nation, Car and Locom. Builder» (1891, Vol. XXII, Number 5 Supl).

Тараткевича находим, что воздух в вагоне II-го класса, при соответственном числе пассажиров, был бы несравненно хуже, чем в вагоне III-го класса. Новые вагоны, устроенные на Николаевской железной дороге, устраняют возможность искать главную причину этого обстоятельства в неплотности оконных рам, дверей и т.п.

Источниками пыли в вагонах являются также различного рода панели, половые настилы и проч. Верёвочные половики (смоляные) безусловно не должны быть допускаемы в вагонах, так как они впитывают в себя массу пыли, подвергающейся под влиянием влаги, мокротных отделений и прочего, разложению, пыль от ударов и трения ногами поднимается в воздух и заражает его. Лучшими половиками нужно признать плотные брезентовые, с которых легко можно время от времени смывать пыль и грязь тряпкой или шваброй.

На некоторых дорогах принято производить время от времени обмывание водой стен и потолков безразлично деревянных или обитых клеёнкой. Для этой цели можно рекомендовать более удобный и целесообразный способ. В каждый вагон поочерёдно вводится рукав, снабжённый металлической головкой с чрезвычайно мелкими отверстиями; путём распыления воды увлажняют воздух, стены, мебель и т.д. Когда пыль осядет, тогда осторожно собирают её с мебели влажными ветошками, а со стен и потолка катками, предложенными д-ром Освальд-Вольфом, обёрнутыми губкой, ватой или сукном и помещёнными в вилке, снабжённой длинной рукоятью; обмотка, очевидно, требует тщательной промывки по мере своего загрязнения.

Так как проветривание вагонов, свободных от пассажиров, играет весьма немаловажную роль в смысле оздоровления воздуха вагонов, то необходимо окна устраивать так, чтобы их возможно было с удобством открывать во всякое время года. Лучший тип в этом отношении – спускные рамы. Этот тип рам, практикуемый на различных железных дорогах, на Николаевской дороге получил право гражданства.

Из вышеизложенного мы видим, что задачи обыденной вагонной дезинфекции при нынешнем состоянии вопроса сводятся до минимума, и что приведённая раньше очистка вагонов и вентиляция, к которой мы сейчас и перейдём, составляют главные сферы, поглощающие всецело наше внимание в вопросе об оздоровлении воздуха пассажирских вагонов.

Ближайшая задача вентиляции вагонов заключается не в восстановлении нормального состава воздуха, что очевидно, недостижимо, а в удалении и рассеянии вредных примесей вагонного воздуха, главным образом, органической пыли, служащей средой для различного рода органических процессов. Вызываемое вентиляцией рассеивание пылевых частиц уже само по себе способно до некоторой степени ослабить энергию процессов развития и разложения. Дюкло говорит, что рассеивание зародышей убивает их действие; то же самое нужно сказать и о тех гнилостных грибках и спорах, которые образуют собою целые колонии, носящиеся в воздухе вагона.

Следующая задача вентиляции не менее важная, но на которую до последнего времени обращалось весьма мало внимания, состоит в том, чтобы с помощью установившегося обмена воздуха способствовать поддержанию теплового равновесия тела. Пренебрежение этой последней задачей питает и до сих пор такие теории, как теория отопления и вентиляции гретым воздухом, доведённым до температуры тела или даже выше.

Рассмотрение этой далеко ещё невыясненной задачи не входит в программу настоящего этюда, и я позволю себе коснуться её лишь вскользь постольку, поскольку это необходимо для суждения о практикуемой в вагонах вентиляции гретым воздухом; теперь же перейду к ближайшей задаче вентиляции.

Весьма понятно, что в вагоне, если бы он представлял собою совершенно изолированное, не сообщающееся с наружным воздухом пространство, наступил бы наконец для дыхания критический момент раньше или позже – в зависимости от количества пассажиров и от объёма вагона, правильнее сказать, от первоначального объёма свежего воздуха…

Теперь перейдём к рассмотрению тех приспособлений, которыми достигается искусственная вентиляция вагонов.

Все приспособления этого рода разделяются на две главные группы: первая из них основывается на непосредственном вталкивании свежего воздуха в вагон силой ветра, вторая – на высасывании из вагона также силой ветра испорченного воздуха; при этом предполагается, что такое же количество свежего воздуха поступает в вагон путями естественной вентиляции. Комбинации вентиляционных приспособлений обеих групп встречаются редко.

Мы знаем, что работа всех подобных аппаратов, действующих силой воздушных течений, находится в тесной зависимости от этих последних, и что этим обстоятельством обуславливается непостоянство их действия.

А. М. Крицкий
(«Железнодорожное Дело» №№ 39–40, 41–42, 43–44 и 45–46 (1891–1892 годы)) ●