

КАФЕДРА ОБЩЕЙ И ВОЕННОЙ ГИГИЕНЫ К. В. М. А.

304

1760

ПРАКТИКУМ ПО ОБЩЕЙ И ВОЕННОЙ ГИГИЕНЕ

ИЗДАНИЕ КУЙБЫШЕВСКОЙ ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ
КРАСНОЙ АРМИИ
1940 год.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Стр.я.	Строка	Напечатано	Следует читать
5	13 снизу	11,172	11,162
10	14 »	124	125
10	2 »	5300 · 770	5300 · 770
		<u>$(1+ta^0) \cdot 760$</u>	<u>$(1+at^0) \cdot 760$</u>
11	3 сверху	<u>6,97 · 1000</u>	<u>6,97 · 1000</u>
		5036	5050
25	14 .	В прокипевшей	К прокипевшей
32	14 снизу	беспористости	беспористого

9 $\frac{304}{1760}$

ПРАКТИКУМ ПО ОБЩЕЙ
И ВОЕННОЙ ГИГИЕНЕ

Настоящий весьма краткий практикум предназначен для слушателей 3 и 4 курсов. Необходимость в нем диктуется отсутствием каких-либо пособий к практическим занятиям по Общей и Военной Гигиене.

В составлении практикума под руководством начальника кафедры бригаврача **М. Г. Маркаряна** приняли участие преподаватели: бригаврач т. **Поллер Л. В.**, военврач II ранга **Харшат И. И.** и лаборанты тт. **Куликова, Кудрявцева** и **Иванова**, оказавшие значительную техническую помощь.



2011094208

ТЕМА I.

ВОЗДУХ

Воздух представляет собою смесь азота, кислорода, углекислоты. Кроме того, в состав воздуха входят водяные пары, а иногда примеси и других газов, как озон, перекись водорода, окись углерода, хлор и т. д.

При дыхании химический состав воздуха изменяется.

Вдыхаемый воздух содержит азота — $78,9\%$, кислорода — $20,9\%$, углекислоты — $0,03\%$, а выдыхаемый — азота $79,2\%$, кислорода — $15,4\%$, углекислоты — $5,3\%$. Кроме того, выдыхаемый воздух насыщен водяными парами и имеет температуру, близкую к температуре тела.

Исследование воздуха производится с точки зрения:

1. Физических его свойств,
2. Химического состава,
3. Бактериологического загрязнения.

Физические свойства воздуха

Температура, влажность, движение и давление воздуха являются основными физическими его свойствами.

Температура определяется термометрами С и R. При измерении температуры наружного воздуха — термометр должен висеть в тени; при измерении температуры воздуха внутри помещений — термометр должен висеть вдали от печей, радиаторов (обычно, на средней стене на высоте 1,5 м от пола).

В полевых условиях температура воздуха измеряется „працевидным“ термометром. С этой целью термометр обвязывается шнуром приблизительно 60—80 см длины и вращается над головой. Можно производить измерение температуры воздуха и по показаниям „сухого“ термометра аспирационного психрометра Ассмана (см. стр. 4).

Для определения максимальной температуры воздуха за тот или иной отрезок времени пользуются *максимальными термометрами*. Резервуар последних содержит ртуть, которая переходит в капиллярную трубку через суженное отверстие. При повышении температуры — ртуть свободно проходит через суженное отверстие, а при понижении — не опускается в резервуар, вследствие сопротивления суженного отверстия. Перед пользованием максимальным термометром, последний несколько раз сильно встряхивают до тех пор, пока ртуть в капилляре не перестанет опускаться.

При этом уровень ртути укажет на температуру воздуха в данный момент. После этого термометр оставляется в горизонтальном положении на тот или иной срок. По истечении срока наблюдения, определяют максимальную температуру по уровню ртути при горизонтальном

положении термометра. *Минимальный термометр* служит для определения минимальной температуры за тот или иной срок. Резервуар этого термометра наполнен спиртом, а в капиллярной трубке в спирту плавают стерженек. При вертикальном положении прибора (резервуаром вверх) стерженек, в силу тяжести, опустится и своим нижним концом будет соприкасаться с концом столбика спирта, показывая тем самым температуру в данный момент. После этого укладывают прибор горизонтально.

При повышении температуры расширяющийся спирт будет обтекать стерженек, не сдвигая его с места. При понижении температуры уплотняющийся спирт, опускаясь в резервуар термометра, будет тянуть с собою стерженек в силу поверхностного натяжения.

По истечении срока наблюдения определяют минимальную температуру по концу стерженка, наиболее удаленному от резервуара при горизонтальном положении прибора.

Таким образом, пользование обоими указанными термометрами дает возможность определить температуру в данный момент, а также максимальные и минимальные колебания температуры за определенный срок.

Для длительных и непрерывных определений колебаний температур воздуха применяются самопишущие термографы системы Ришара (например, на кораблях в погребах с боеприпасами).

Атмосферный воздух всегда содержит *водяные пары*, количество которых значительно колеблется. При прочих равных условиях испарение воды увеличивается (а, следовательно, увеличивается и влажность воздуха) при повышении температуры и усилении движения воздуха. В верхних слоях атмосферы меньше водяных паров, чем в нижних слоях. На берегу морей и других водоемов больше водяных паров, чем над безводными степями. Влажность воздуха определяется в виде *абсолютной, максимальной и относительной* влажности.

Абсолютная влажность представляет собой количество водяных паров в г, содержащихся в 1 м^3 исследуемого воздуха в момент исследования. *Максимальная влажность* — максимальное содержание водяных паров в г, могущих насытить 1 м^3 воздуха при данной температуре. Каждой температуре соответствует своя определенная максимальная влажность воздуха. Ее можно определять по психрометрическим таблицам. Максимальная влажность (а также и абсолютная) может быть выражена и напряжением водяных паров в мм ртутного столба (см. таблицу стр. 5).

Для определения абсолютной влажности пользуются психрометрами Августа или Ассмана.

Психрометр Августа состоит из 2-х одинаковых термометров; резервуар одного термометра покрыт кисеей, которая смачивается водой за 5—10 минут до измерения температуры. Вода, испаряющаяся со смоченной кисеей, будет поглощать определенное количество тепла, в силу чего смоченный термометр покажет через несколько минут меньшую температуру, чем сухой термометр, показывающий температуру воздуха. Разница в температуре обуславливается количеством

Упругости водяных паров, насыщающих воздух при различных температурах

Температ. в градусах Цельсия	Напряжение паров в мм ртут. столба	Вес водяных паров в 1 м ³	Температ. в градусах Цельсия	Напряжение паров в мм ртут. столба	Вес водяных паров в 1 м ³
1	4,49	5,214	15	12,699	12,763
2	5,302	5,574	16	13,536	13,552
3	5,687	5,963	17	14,421	14,391
4	6,097	6,370	18	15,357	15,329
5	6,534	6,791	19	16,346	16,203
6	6,998	7,260	20	17,391	17,164
7	7,492	7,734	21	18,495	18,204
8	8,017	8,252	22	19,659	19,286
9	8,574	8,793	23	20,888	20,450
10	9,165	9,372	24	22,184	21,604
11	9,792	9,976	25	23,550	22,867
12	10,457	10,617	26	24,988	24,190
13	11,162	11,284	27	26,505	25,582
14	11,908	12,018	28	28,101	27,004

испарившейся воды. Последнее зависит от влажности воздуха: чем воздух суше, тем больше испарится воды и тем больше будет разница в показаниях обоих термометров. (Количество испарившейся воды в единицу времени зависит и от скорости движения воздуха). Записав через 5—10 минут показания сухого и смоченного термометров, высчитывают абсолютную влажность по формуле Реньо.

$$F = f - 0,00128 (t - t_1) H.$$

В этой формуле F обозначает абсолютную влажность, f — максимальную влажность при температуре смоченного термометра; a — психрометрический коэффициент, равный для комнатного воздуха — 0,00128, а для наружного воздуха = 0,00074. Значение t — показание сухого термометра, a t_1 — показание смоченного термометра, H — барометрическое давление в мм ртутного столба.

Пример: t сухого термометра в наружном воздухе = 18°, t_1 смоченного = 13°, барометрическое давление 762 мм. По таблице 1 находим максимальную влажность для 13° (в г или в мм) = 11,172 мм. Формула примет следующий вид:

$$F = 11,162 \text{ мм} - / 0,00074 (18 - 13) \cdot 762 = 8,343 \text{ мм}.$$

Психрометр Ассмана отличается наличием вентилятора, просасывающего воздух мимо обоих термометров с постоянной скоростью движения воздуха около 3 м в секунду. Поэтому для данного прибора психрометрический коэффициент является величиной постоянной, равной 0,5. Психрометр Ассмана уложен в кожаный футляр и может быть использован в любых условиях. Перед измерением температуры резервуар термометра, покрытого кисеей, смачивается водой из пипетки, имеющейся в футляре. Заводят вентилятор и через 3 минуты записывают показания смоченного и сухого термометров и высчитывают абсолютную влажность по формуле Шпрунга.

$$F = f - 0,5 (t - t^1) \frac{H}{755}.$$

Пример: t^0 сухого термометра = 16^0 , смоченного = 12^0 , H — барометрическое давление = 770 мм. Подставив эти значения в формулу Шпрунга и, исходя из максимальной влажности, выраженной в g — получим

$$F = 10,617 - 0,5 (16 - 12) \frac{770}{755} = 8,613 \text{ г в } 1 \text{ м}^3.$$

Относительная влажность представляет собою отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в $\% \%$. В первом примере, при температуре = 18^0 найдена абсолютная влажность в $8,343$ мм. Так как максимальная влажность при 18^0 , по таблице, составляет $15,357$ мм, то, следовательно, относительная влажность (F) будет равна, $\frac{8,343 \cdot 100}{15,357} = 54,3\%$.

Во втором примере относительная влажность будет равна

$$\frac{8,613 \cdot 100}{13,552} = 63,5\%.$$

Колебания относительной влажности воздуха внутри жилых помещений допускаются в пределах $30-60\%$.

Для непосредственного определения относительной влажности применяются *гигрометры*. Общепринятый волосяной гигрометр Сосюра состоит из длинного обезжиренного волоса, длина которого, в зависимости от влажности воздуха, увеличивается или уменьшается. Так как волос соединен со стрелкой прибора, то изменения длины волоса сказываются на отклонениях стрелки, указывающей по шкале непосредственно процент относительной влажности.

Для длительных и непрерывных определений относительной влажности воздуха применяются самопишущие гигрографы системы Ришара.

Движение воздуха измеряется *анемометрами Фюсса*, состоящими из 4-х одинаковых полушарий, вращающихся от движения воздуха. Вращение полушарий передается на стрелку прибора, которая движется по циферблату с той или иной скоростью, соответственно скорости движения воздуха. По циферблату определяют количество делений, пройденных стрелкой прибора за период наблюдения и рассчитывают число делений, пройденных в одну секунду, что и укажет скорость движения воздуха в метрах в 1 секунду.

Давление измеряется ртутными или металлическими *барометрами*, известными из физики.

Кататермометр и эффективные температуры. Исходя из того, что самочувствие человека стоит в известной зависимости и от условий окружающей его среды, в частности, от температуры, влажности и скорости движения воздуха, т. е. от условий, способствующих увеличению или уменьшению отдачи тепла организмом, — предложен кататермометр, дающий представление о количестве тепла, теряемого организмом в окружающую среду. Кататермометр представляет собою

прибор со спиртовым резервуаром, шкалой и верхним резервуаром. Шкала разделена на градусы С от 35 до 38° (в пределах температуры кожи человека). Перед использованием прибор помещается в нагретую до 70—80° С воду. При этом расширяющийся спирт начнет поступать в верхнее расширение прибора.

По заполнении спиртом $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ верхнего расширения, прибор вынимают из воды, насухо вытирают и подвешивают в исследуемом воздухе. Прибор начинает охлаждаться, теряя тепло лучеиспусканием и теплопроводением. Когда столбик спирта опустится до 38° С, замечают время. Наблюдение продолжают до момента понижения столбика спирта до 35° С и снова замечают время. За отрезок времени, в течение которого столбик спирта опустится с 38 до 35° С прибор теряет определенное количество милликалорий тепла, обозначенное на обратной стороне прибора в виде трехзначного числа, в выражении $F =$ фактор прибора, показывающий количество милликалорий тепла, теряемого 1 см² резервуара прибора при охлаждении спирта с 38 до 35° С.

Пример: Время охлаждения прибора с 38° до 35° С = 102 секундам, фактор прибора = 475 млк. Следовательно, в 1 секунду прибор теряет $\frac{475}{102} = 4,65$ милликалорий. При благоприятных для человека

условиях атмосферной среды прибор должен в 1 секунду терять не более 7,0 и не менее 5,5 милликалорий тепла. В данном случае прибор теряет тепла меньше; это дает основание полагать, что в данных условиях отдача тепла организмом будет затруднена. Кататермометр может быть использован и в смоченном виде. С этой целью на резервуар прибора одевается матерчатый чехол и прибор помещается в воду t° 70—80°. По заполнении спиртом $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ верхнего резервуара прибор вынимают из воды, чехол слегка отжимают и прибор подвешивают в исследуемом воздухе. В этом случае прибор охлаждается, теряя тепло лучеиспусканием, теплопроводением и испарением, т. е. тремя путями. Следовательно, время понижения спирта с 38 до 35°, учитываемое секундомером (часами), будет меньше и количество милликалорий тепла, теряемое прибором в 1 секунду, будет больше.

Пример: Спирт в смоченном кататермометре понизился с 38 до 35° в течение 40 секунд. Следовательно, прибор с тем же F , что и предыдущий, потеряет при этом $\frac{475}{40} = 11,87$ милликалорий тепла.

При благоприятных для человека условиях атмосферной среды, смоченный прибор должен терять в 1 секунду от 17 до 20 млк. В нашем примере прибор потерял тепла значительно меньше. Следовательно, и в данных условиях отдача тепла организмом также будет затруднена.

Пользуясь кататермометром можно определять и скорость движения воздуха в метрах в секунду, по следующей формуле:

$$V = \left(\frac{H/Q - 0,11}{0,51} \right)^2, \text{ где}$$

V — скорость движения воздуха в m в секунду. H — величина охлаждения сухого кататермометра, т. е. количество милликалорий тепла, теряемое прибором в 1 секунду. Q — разница между температурой в $36,5^{\circ} C$ (средняя температура кожи человека) и температурой воздуха.

Пример: Температура воздуха $20^{\circ} C$, величина охлаждения сухого кататермометра = 5 мк. Тогда формула примет следующий вид:

$$V = \left(\frac{5/16,5 - 0,11}{0,51} \right)^2 = 0,144 \text{ метра в 1 секунду.}$$

Эффективная температура представляет собою цифровое выражение в градусах влияния температуры, влажности и движения воздуха на организм человека. Для определения градуса эффективной температуры необходимо знать, следовательно, температуру, влажность и скорость движения воздуха.

Пользуясь этими данными, эффективную температуру находят по следующей таблице (табл. 2).

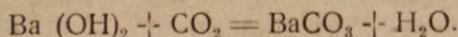
Пример: Найти градус эффективной температуры при относительной влажности в 50% , скорости движения воздуха в $15 m$ в мин. и температуре 10° . По таблице находим $8,7^{\circ}$. Нормальная эффективная температура колеблется в пределах $17,2-21,7^{\circ}$. В нашем примере градус эффективной температуры мал.

Для того, чтобы при имеющихся условиях влажности и скорости движения воздуха создать атмосферную среду, благоприятствующую жизнедеятельности человеческого организма (зона комфорта), необходимо повысить температуру до 20° . Тогда и градус эффективной температуры выразится цифрой $17,4^{\circ}$, лежащей в зоне комфорта.

Химическое исследование воздуха

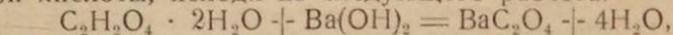
При отсутствии в воздухе каких-либо вредных газов (окись углерода, сероводород и др.) — химическое исследование воздуха обычно состоит в определении количества углекислоты. Содержание CO_2 в воздухе свидетельствует о степени загрязнения воздуха. Для жилых помещений содержание CO_2 не должно превышать $1^{\circ}/_{00}$, для школ $1,5^{\circ}/_{00}$, кино — $2^{\circ}/_{00}$. Для определения количества CO_2 в воздухе по способу Нагорского-Субботина необходимо иметь титрованные растворы $Ba(OH)_2$ и $C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$ (щавелевая кислота).

В бутылку емкостью 4—6 л накачивают с помощью меха исследуемый воздух, отмечая одновременно при этом температуру и давление воздуха. Затем к бутылки присоединяют склянку, наполненную прозрачным раствором $Ba(OH)_2$, вливают последний в бутылку и в течение 30 мин. взбалтывают. При этом едкий барий реагирует с CO_2 по следующей реакции:



Едкий барий мутнеет от образовавшегося нерастворимого $BaCO_3$ и крепость $Ba(OH)_2$ уменьшается. Чем больше в исследуемом воздухе содержалось CO_2 , тем больше образуется $BaCO_3$, тем мутнее стано-

вится раствор и тем меньше становится крепость $\text{Ba}(\text{OH})_2$. По разнице в крепости (в титре) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ до поглощения и после поглощения CO_2 можно определить содержание CO_2 в исследуемом воздухе. Титр $\text{Ba}(\text{OH})_2$ устанавливается по точно приготовленному раствору щавелевой кислоты, исходя из следующего расчета:



а так как $\text{Ba}(\text{OH})_2$ входит в реакцию с одной молекулой CO_2 , то, следовательно, одна молекула $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ эквивалентна одной молекуле CO_2 , а в весовых количествах это соотношение выразится $126 (\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) - 44 (\text{CO}_2)$. Для одного г CO_2 необходимо взять щавелевой кислоты $\frac{126}{44} = 2,8636$ г. Следовательно, 2,8636 г щавелевой кислоты эквивалентны 1 г CO_2 . При растворении 2,863 г $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в литре воды каждый см^3 этого раствора будет соответствовать 1 мг CO_2 .

По указанному расчету готовится раствор щавелевой кислоты и по нему устанавливается титр едкого бария. С этой целью из бюретки в стакан отмеривают 25 см^3 щавелевой кислоты, прибавляют 2—3 см^3 фенол-фталейна и титруют из бюретки едким барием до слабо-розового окрашивания. Положим, на нейтрализацию щавелевой кислоты потребовалось 26,5 см^3 едкого бария. После поглощения едким барием CO_2 из воздуха — титруют вновь щавелевой кислотой ослабленный едкий барий. Положим, на нейтрализацию 25 см^3 щавелевой кислоты потребовалось 30 см^3 едкого бария. Следовательно, на 25 гм^3 щавелевой кислоты потребовалось едкого бария при втором титровании больше. Значит, при первом титровании каждый см^3 едкого бария мог поглотить $\frac{25}{26,5}$ мг CO_2 , а при втором титровании $\frac{25}{30}$ мг CO_2 . Если в бутылку добавлено было 124 см^3 едкого бария, то весь этот раствор мог поглотить в первом случае $\frac{25 \cdot 125}{26,5} = 117,9$ мг CO_2 , а при втором титровании весь раствор может еще поглотить $\frac{25 \cdot 125}{30} = 104,2$ мг CO_2 .

Следовательно, было поглощено $117,9 - 104,2 = 13,7$ мг CO_2 .

Так как 1 мг CO_2 занимает при 0° и 760 мм давления объем в 0,509 см^3 (по закону Авогадро-Жерара), то, следовательно в объеме бутылки было найдено $0,509 \times 13,7 = 6,97$ см^3 CO_2 .

Так как газовый анализ приводится к 0° и 760 мм давления, то необходимо привести объем бутылки к 0° и 760 мм.

Пример: Объем бутылки 5300 см^3 , температура = 17°, а давление 770 мм. Согласно закону Бойля-Мариотта объем исследуемого воздуха будет $V_0 = \frac{5300 \cdot 770}{(1 - \alpha^0) \cdot 760}$. Так как $\alpha = 1/273$, то, подставив его значение

в формулу, получим $V_0 = \frac{5300 \cdot 770}{(1 - \frac{1}{273}) \cdot 760}$ (см. табл. 3).

Решая это равенство найдем объем воздуха при 0° и 760 мм равным 5050 см³. Отсюда заключаем, что в одном литре исследуемого воздуха было найдено $\frac{6,97 \cdot 1000}{5036} = 1,38^{0/100}$ СО₂, что указывает на загрязнение воздуха в жилых помещениях.

Иногда становится необходимым определить количество пыли в воздухе, а также и характер пыли. Количество пыли определяется с помощью счетчика пыли Оуенса.

Бактериологический анализ воздуха состоит в определении количества колоний в 1 см³ воздуха путем подсчета выросших колоний на чашках Петри с питательной средой.

ТАБЛИЦА 3

для приведения воздуха к нормальной температуре и нормальному давлению

Температура по Цельсию	$1 - \frac{dt}{(1 - 0,003667 \cdot t)}$	Барометрическое давление В	В 760
— 20 ⁰	0,9267	726	0,9553
— 19	0,9303	727	0,9556
— 18	0,9340	728	0,9579
— 17	0,9377	729	0,9592
— 16	0,9413	730	0,9605
— 15	0,9450	731	0,9618
— 14	0,9487	732	0,9632
— 13	0,9523	733	0,9645
— 12	0,9560	734	0,9658
— 11	0,9597	735	0,9671
— 10	0,9633	736	0,9684
— 9	0,9670	737	0,9697
— 8	0,9707	738	0,9710
— 7	0,9743	739	0,9724
— 6	0,9780	740	0,9737
— 5	0,9817	741	0,9750
— 4	0,9853	742	0,9763
— 3	0,9890	743	0,9776
— 2	0,9927	744	0,9789
— 1	0,9963	745	0,9803
0	1,0000	746	0,9816
1	1,0037	747	0,9829
2	1,0073	748	0,9842
3	1,0110	749	0,9855
4	1,0147	750	0,9868
5	1,0183	751	0,9882
6	1,0220	752	0,9895
7	1,0257	753	0,9908
8	1,0293	754	0,9921
9	1,0330	755	0,9934

Температура по Цельсию	$1 - \frac{dt}{(1 - 0,003667 \cdot t)}$	Барометрическое давление В	В 760
10 ⁰	1,0367	756	0,9947
11	1,0403	757	0,9961
12	1,0440	758	0,9974
13	1,0476	759	0,9987
14	1,0513	760	1,0000
15	1,0550	761	1,0013
16	1,0586	762	1,0026
17	1,0623	763	1,0039
18	1,0660	764	1,0053
19	1,0696	765	1,0066
20	1,0733	766	1,0079
21	1,0770	767	1,0092
22	1,0806	768	1,0105
23	1,0843	769	1,0118
24	1,0880	770	1,0132
25	1,0917	771	1,0145
26	1,0953	772	1,0158
27	1,0990	773	1,0171
28	1,1027	774	1,0184
29	1,1063	775	1,0197
30	1,1100	776	1,0211
31	1,1137	777	1,0224
32	1,1173	778	1,0237
33	1,1210	779	1,0250
34	1,1247	780	1,0263

ТЕМА II.

ВЕНТИЛЯЦИЯ

Искусственная вентиляция, необходимая для того или иного помещения, рассчитывается обычно по количеству CO_2 . При этом необходимо определить „объем вентиляции“, т. е. количество чистого воздуха в м^3 , необходимое одному человеку в час. Определение объема вентиляции производится по формуле Петтенкофера $L = \frac{K}{p - p_1}$ в этой формуле K обозначает количество литров CO_2 , выдыхаемое одним человеком в час; p — максимальное содержание CO_2 внутри помещения; p_1 — содержание CO_2 в подаваемом воздухе.

Пример 1: $K = 25 \text{ л}$, $p = 10^0/00$; $p_1 = 0,4^0/0$, тогда объем вентиляции будет равен $L = \frac{25}{1 - 0,4} = 41,6 \text{ м}^3$.

Пример 2: $K = 25 \text{ л}$, $p = 10^0/00$ (для газозубежища); $L = \frac{25}{10 - 0,4} = 2,6 \text{ м}^3$.

Для жилых помещений принимается $K=22,6$ л, а $p_1=0,4^{0/100}$ (постоянное содержание CO_2 в наружном воздухе). Кратностью обмена воздуха называется число оборотов воздуха в час, т. е. сколько раз воздух внутри помещений обменяется с наружным воздухом. Например, если помещение емкостью в 300 м^3 получает в час 900 м^3 , то, следовательно, кратность обмена будет равна $\frac{900}{300} = 3$. Если оп-

ределен уже объем вентиляции и известна кратность обмена воздуха в час, можно определить кубатуру, как частное от деления объема вентиляции на число оборотов воздуха в час. Например, при объеме вентиляции в 60 м^3 и кратности обмена в час равной двум — кубатура составит $\frac{60}{2} = 30 \text{ м}^3$, т. е. на долю одного человека внутри поме-

щения необходим объем в 30 м^3 . Если известна высота помещения, то можно определить и необходимую площадь помещения на одного человека. При высоте помещения $3,2 \text{ м}$ — необходимая площадь в нашем случае составит $\frac{30}{3,2} = 9,4 \text{ м}^2$. Для решения практических задач

можно пользоваться следующей объединяющей формулой $V \cdot N = \frac{K \cdot n \cdot t}{p - p_1}$

В этой формуле V — объем помещения; N — кратность обмена воздуха в час; K — количество литров CO_2 выдыхаемое одним человеком в час; n — число людей; t — время в часах; p — максимальное содержание CO_2 и $p_1 = 0,4^{0/100}$.

Задача 1: Определить содержание CO_2 в классе емкостью в 250 м^3 при двукратном обмене воздуха в час при 30 красноармейцах.

$p = \frac{K \cdot n \cdot t}{V \cdot N} + p_1$; подставляя значение, получим:

$$p = \frac{22,6 \cdot 30 \cdot 1}{250 \cdot 2} + 0,4 = 1,39^{0/100}$$

Задача 2: Определить объем больничной палаты при трехкратном обмене воздуха в час на 20 больных при $p = 1^{0/100}$ и $K = 30$ л.

$V = \frac{K \cdot n \cdot t}{N (1 - 0,4)}$; подставляя значение, получим:

$$V = \frac{30 \cdot 20 \cdot 1}{3 \cdot (1 - 0,4)} = 333 \text{ м}^3$$

Задача 3: Определить число людей в гимнастическом зале объемом в 380 м^3 при $K = 30$; $p = 1^{0/100}$ и 4-кратном обмене воздуха в час

$$n = \frac{V \cdot N (p - p_1)}{K \cdot t} = \frac{380 \cdot 4(1 - 0,4)}{30 \cdot 1} = 51 \text{ чел.}$$

ТЕМА 3.

О С В Е Щ Е Н И Е

Для решения задач по освещению необходимо точное знание основных фотометрических единиц.

1. Световой поток, выражаемый в люменах представляет собою мощность лучистой энергии (W), оцениваемой по зрительному ощущению (K) $F = K \cdot W$.

K — представляет собою коэффициент видимости луча, а W — мощность лучистой энергии.

2. Освещенность, выражаемая в люксах, представляет собою пространственное распространение светового потока $E = \frac{F}{S}$, где S выражается в m^2 . Например, световой поток в 50 люменов, освещающий площадь в $2 m^2$ создаст освещенность в 25 люкс.

3. Сила света, выражаемая в международных свечах представляет собою угловое распространение светового потока $I = \frac{F}{\omega}$, где ω выражается в стерadiane (единица телесного угла). Например, световой поток в 25 люменов, проходящий в одном стерadiane получается от 25 свечей.

Сила света международной свечи равняется $\frac{1}{20}$ силе света, испускаемой $1 cm^2$ расплавленной платины в момент застывания.

Каждая электролампа испускает определенное количество светового потока (люменов) в зависимости от своей мощности и напряжения в сети (таблица 4).

Таблица 4

Световые и электрические характеристики ламп по ГОСТ 5154

Номинальное напряжение в В	Номинальные значения		Номинальное напряжение в В	Номинальные значения	
	Мощность W	Световой поток Im .		Мощность W	Световой поток Im .
110	15	124	220	—	—
	25	225		25	191
	40	380		40	336
	60	645		60	540
120	100	1275		100	1000
	150	2175		150	1710
127	200	3050		200	2510
	300	4875		300	4100
	400	6760		400	5760
	500	8725		500	7500
	750	13690	750	12230	
	1000	19000	1000	17200	

Пользуясь указанной таблицей или непосредственными данными на лампочках (мощность в ваттах, количество люменов и напряжение в вольтах) можно с помощью следующей формулы решать практически важные задачи по искусственному освещению.

$$E = \frac{F \cdot \eta \cdot 0,3 \cdot 0,8}{S \cdot 1,8}$$
 В этой формуле E = освещенность в люксах; F = количество люменов, испускаемое лампочкой. $0,3$ = коэффициент использования, показывающий, что только $0,3$ светового потока идет на освещение, а остальная часть поглощается стеклами лампочки, арматурой; $0,8$ = поправочный коэффициент для расчета минимального, а не среднего освещения; $1,8$ = коэффициент запаса, зависящий от степени чистоты стен и их окраски. S = площадь в m^2 .

Задача 1. Определить фактическую освещенность класса площадью в 60 м^2 4 лампами по 200 ватт при напряжении в 120 вольт.

Освещенность будет равна $(E) = \frac{3050 \cdot 4 \cdot 0,3 \cdot 0,8}{60 \cdot 1,8} = 27$ люкс.

Задача 2. Сколько лампочек по 300 ватт необходимо для создания освещенности в 100 люкс в операционной, площадью в 50 м^2 . Формула

примет следующий вид $n = \frac{E \cdot S \cdot 1,8}{0,3 \cdot 0,8} = \frac{100 \cdot 50 \cdot 1,8}{4875 \cdot 0,3 \cdot 0,8} = 8$ ламп.

Естественное освещение выражается в виде отношения площади стекол к площади пола (световой показатель). Так, в классных помещениях это отношение должно равняться 1 : 6; в операционной 1 : 4. Кроме того, необходимо знание угла падения света и угла отверстия. Угол падения света образуется 2 линиями, идущими от рабочего места: одна горизонтально к окну, вторая — к верхнему краю окна. Чем этот угол больше, тем при прочих равных условиях и освещенность будет больше. Чем дальше рабочее место от окна, тем угол будет меньше, а, следовательно, будет меньше и освещенность. Угол падения света должен быть не менее 27° .

Для определения угла падения света необходимо знать расстояния от рабочего места до окна и высоту окна до уровня горизонтальной поверхности рабочего места. По этим данным (катетам) можно определить угол падения света, пользуясь логарифмической таблицей.

Таблица натуральных тригонометрических величин

Таблица 5

<i>tga</i>	<i>a</i>	<i>tga</i>	<i>a</i>	<i>tga</i>	<i>a</i>
0	0	0,50	27	1,376	54
0,01	1	0,53	28	1,42	55
0,03	2	0,55	29	1,48	56
0,05	3	0,577	30	1,53	57
0,06	4	0,60	31	1,60	58
0,08	5	0,624	32	1,66	59
0,10	6	0,649	33	1,73	60
0,12	7	0,674	34	1,80	61
0,14	8	0,70	35	1,88	62
0,158	9	0,72	36	1,96	63
0,176	10	0,75	37	2,05	64
0,194	11	0,78	38	2,14	65
0,212	12	0,80	39	2,24	66
0,23	13	0,839	40	2,35	67
0,249	14	0,869	41	2,47	68
0,267	15	0,90	42	2,60	69
0,286	16	0,93	43	2,74	70
0,30	17	0,965	44	2,90	71
0,32	18	1,0	45	3,07	72
0,344	19	1,03	46	3,27	73
0,363	20	1,07	47	3,48	74
0,383	21	1,11	48	3,73	75
0,40	22	1,15	49	4,01	76
0,42	23	1,19	50	4,33	77
0,44	24	1,23	51	4,70	78
0,46	25	1,279	52	5,14	79
0,47	26	1,32	53	5,67	80

Пример: определить угол падения света при расстоянии рабочего места от окна в 2,75 м и высоте окна в 1,85 м. Отношение величины 1,85 м (один катет) к 2,75 м (второй катет) представляет собою тангенс искомого угла $= \frac{1,85}{2,75} \Rightarrow 0,67$. По таблице находим для тангенса в 0,67 угол, равный 34° .

Угол отверстия образуется двумя линиями, идущими от рабочего места: одна — к верхнему краю окна, вторая — к верхнему краю противоположного здания (крыша). Угол отверстия должен быть не менее 5° . Угол отверстия определяется по предыдущему по разности между углом падения света и углом, образующимся двумя линиями, идущими от рабочего места: одна линия — к верхнему краю противоположного здания, вторая — горизонтально к окну.

Чаще всего естественная освещаемость выражается в форме коэффициента естественной освещенности, представляющего собою процентное отношение освещенности внутри помещения к освещенности наружной, измеренные одновременно. Коэффициент естественной освещенности должен быть в пределах $0,75-1,5\%$.

ТЕМА 4.

В О Д А:

Схема санитарного исследования питьевой воды.

Программа минимум.

1. Откуда и когда взята проба воды, название водоема.
2. Для какой цели предназначается вода.
3. Результаты местного осмотра водоема.
4. Год, месяц, число и кем взята проба.

Физические и органолептические свойства воды.

Температура.

Прозрачность. Муть. Изменения при стоянии.

Осадок.

Цвет.

Запах.

Вкус.

Химический состав воды.

Реакция.

Взвешенные вещества.

Окисляемость.

Аммиак.

Азотистая кислота.

Азотная кислота.

Хлор.
Общая жесткость.
Постоянная жесткость.
Сухой остаток | не всегда
Серная кислота |
Железо.

Бактериологическое исследование.

Титр кишечной палочки.
Микробное число (счет колонии).

Санитарное заключение.

На основании результатов анализа дается мотивированное заключение о пригодности воды для питья и других целей.

Местный осмотр водоема.

Для правильной и всесторонней оценки питьевой воды чрезвычайно важно ознакомиться с тем источником водоснабжения, из которого взята проба воды для исследования. Необходимо произвести внимательный осмотр водосточника и выяснить местные условия, которые могут влиять на состав воды. При осмотре главное внимание необходимо обращать на местные топографические и геологические условия, на близость выгребных и помойных ям, на свалки нечистот и мусора, на скотные дворы, на сточные трубы для нечистот, на спуски фабричных вод и т. д. с целью решения вопроса о степени загрязнения водоема вышеуказанными причинами.

Взятие проб воды для санитарного исследования.

Для санитарно-химического анализа требуется 3 литра воды ($\frac{1}{4}$ ведра). Пробы воды берутся в чисто-вымытые сухие стеклянные бутылки по возможности с притертой стеклянной пробкой или корковой.

Перед выемкой пробы бутылку тщательно ополаскивается исследуемой водой. Наполнять бутылку рекомендуется не до самой пробки, а, наоборот, оставить немного места для расширения воды при ее нагревании.

После закупорки горлышко бутылки обвязывается куском чистого полотна или пергамента, опечатывается сургучной печатью и бутылку снабжается этикеткой с надписью. Из колодцев, рек, озер, прудов—пробы воды берутся на глубине 0,5—1 метр от поверхности и в некотором отдалении от берега. Из колодцев с насосами и из водопроводных кранов воду перед взятием пробы откачивают или спускают в течение 5—10 мин. Для выемки проб воды с глубины 0,5—1,0 м. пользуются специальными приборами (батометры). Взятые пробы воды следует по возможности немедленно подвергнуть исследу-

дованию, так как состав воды при хранении изменяется под влиянием физико-химических процессов и жизнедеятельности бактерий.

Бутылы с водой, предназначенные для отправки на далекие расстояния, следует пересылать во льду. Для бактериологического исследования берутся пробы воды в количестве 250 см³ в стерилизованную посуду, при соблюдении всех предосторожностей, требуемых бактериологической техникой.

При взятии проб воды из кранов, труб, насосов и т. д. необходимо фламбировать (обжечь) их концы пламенем и, кроме того, перед взятием проб следует спускать застоявшуюся в трубах и кранах воду в течение 15 минут.

Нормы химического состава питьевой воды по Эрисману.

	Колич. мг. на литр воды.
1. Плотный остаток после выпаривания	500—600 мг
2. Окись кальция СаО	180—200 "
	(в т. числе окиси магния)
	не более
3. Окись магния MgO	40—50 мг
4. Хлор	20—30 "
5. Серная кислота (SO ₃)	80 "
6. Азотная кислота N ₂ O ₅	30—40 "
7. Азотистая » N ₂ O ₃	С л е д ы
8. А м м и а к NH ₃	С л е д ы
9. Окисляемость по Кубелю O ₂	2—3 мг
10. Общая жесткость в немецких градусах	18—20°

Указанные предельные нормы могут служить ориентировкой при санитарной оценке воды. Однако, цифровым величинам таблицы не следует придавать догматического значения. Пользование нормами тогда будет правильным, если при оценке воды принимать во внимание совокупность всех аналитических данных совместно с данными местного осмотра и физических свойств воды.

Нормы бактериологического состава воды.

Количественный бактериологический анализ для санитарной оценки воды дает шаткие данные, так как установленных количественных норм не имеется.

Количественный бактериологический анализ имеет применение для сравнительной оценки воды одного и того же водоема в разное время или в разных частях его, а также применяется при оценке способов очистки и обезвреживания воды.

Качественный бактериологический анализ воды имеет целью, главным образом, определение в воде кишечной палочки (*тигр коли*), как показателя загрязнения воды человеческими или животными извержениями.

По нашим нормам титр кишечной палочки должен быть не менее 333 см³, т. е. в 333 см³ не должна находиться кишечная палочка.

Физические свойства воды определяются следующим путем:

Исследуемая вода наливается в цилиндр с делениями, до высоты в 30 см и ставится на шрифт (Снеллена). В случае затруднения чтения букв и цифр шрифта—постепенно сливают воду до ясного различия шрифта. Число см оставшегося слоя воды и укажет на прозрачность. Цвет воды определяется сравнением исследуемой воды с дистиллированной (или иной бесцветной) в тех же цилиндрах.

Запах воды определяется обонянием после подогревания в колбе до 30—40° С.

Температура воды определяется термометром, опущенным на 5—10 мин. в водоем или в ведро воды исследуемого источника.

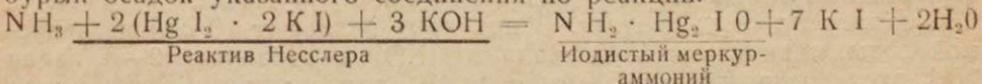
Определение вкуса производится только в случае благоприятных данных вышеуказанных определений.

Качественные реакции.

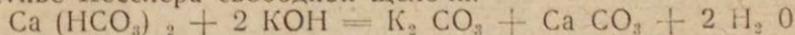
Проба на аммиак (NH₃). Наличие аммиака в воде обычно свидетельствует о загрязнении питьевой воды (исключение составляют болотные воды и глубокие артезианские колодцы).

Наливают в пробирку 10 см³ исследуемой воды и прибавляют 3—5 капель реактива Несслера. В случае содержания аммиака и аммиачных солей исследуемая вода окрашивается в желтый цвет от образовавшегося иодистого меркураммония.

При содержании больших количеств аммиака образуется краснобурый осадок указанного соединения по реакции:



В случаях жестких вод от реактива Несслера образуется муть или осадок выпавших солей кальция и магния, вследствие наличия в реактиве Несслера свободной щелочи.



Для определения аммиака в жестких водах необходимо предварительно соли кальция и магния осадить смесью растворов KOH + Na₂CO₃, отфильтровать и с фильтратом произвести реакцию на аммиак реактивом Несслера.

Проба на соли азотистой кислоты (H N O₂). Азотистая кислота (H N O₂) в виде ее солей является продуктом окисления аммиака за счет химико-биологических процессов, совершающихся как в самой воде, так и в почве, через которую протекает вода.

Поэтому присутствие азотистой кислоты в исследуемой воде, особенно совместно с аммиаком, указывает на загрязнение питьевой воды.

В пробирку наливают около 10 см³ исследуемой воды и 1 см³ реактива Грисса.

В присутствии солей азотистой кислоты жидкость окрашивается в розовый цвет, появляющийся в различное время в зависимости от количества азотистой кислоты и температуры.

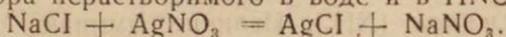
Проба на соли азотной кислоты. Присутствие азотнокислых солей в воде указывает на окончательную минерализацию белковых соединений.

Если соли HNO_3 встречаются совместно с аммиаком и солями HNO_2 —вода явно загрязнена.

Определение солей азотной кислоты обычно производится бруцином: в маленькую фарфоровую чашечку наливают 1 см^3 исследуемой воды, всыпают несколько крупинок бруцина, приливают 2 см^3 концентрированной (не содержащей HNO_3) серной кислоты и размешивают. Если в воде имеется азотная кислота, то немедленно появляется розовое окрашивание, быстро переходящее в желтое.

При отсутствии в воде азотистой кислоты, можно пользоваться дифениламином (вместо бруцина) по аналогичной методике, дающей с HNO_3 темно-синее окрашивание.

Проба на хлориды. В пробирку наливают 10 см^3 исследуемой воды, подкисляют двумя каплями азотной кислоты и прибавляют несколько капель 10% раствора азотнокислого серебра (AgNO_3). В присутствии хлористых солей образуется белая муть или осадок хлористого серебра нерастворимого в воде и в HNO_3 .



В питьевых водах содержатся обычно небольшие количества хлоридов (20—30 мг Cl на литр).

Проба на сульфаты. В пробирку наливают 10 см^3 исследуемой воды, подкисляют 2-мя каплями соляной кислоты, прибавляют 3—5 капель 10% раствора хлористого бария (BaCl_2) и нагревают до кипения.

Появление белой мути (BaSO_4) указывает на содержание в воде сернокислых солей. $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$.

Проба на соли железа. В пробирку наливают 10 см^3 исследуемой воды, подкисляют 1—2 каплями HNO_3 и добавляют 2—3 капли 10% раствора роданистого аммония. В присутствии солей окиси железа наступает вишнево-красное окрашивание.

$6\text{NH}_4\text{CNS} + \text{Fe}_2\text{Cl}_6 = 2\text{Fe}(\text{CNS})_3 + 6\text{NH}_4\text{Cl}$ — зависящее от образования роданистого железа $\text{Fe}(\text{CNS})_3$.

Питьевая вода, содержащая много железа, обычно обладает неприятным привкусом. Помимо этого растворенные в воде соли железа под влиянием угольной кислоты воздуха быстро оседают в форме $\text{Fe}(\text{OH})_3$, вследствие чего вода дает бурый осадок и приобретает мутный вид.

Количественное определение аммиака в воде. Производится колориметрическим способом. Сущность его заключается в том, что к определенному объему исследуемой воды, содержащей соли аммиака, прибавляют реактив Несслера; при этом вода окрашивается в желтый цвет различной интенсивности в зависимости от количества NH_3 во взятой пробе.

Эта проба воды сравнивается с стандартным раствором. NH_4Cl (хлористый аммоний), содержащим определенное количество NH_3 и также окрашенного в желтый цвет прибавлением реактива Несслера.

Пример 2. Допустим, что одинаковая окраска в цилиндрах Генера получилась при отливании из контрольного цилиндра 40 см³.

В этом случае в 100 см³ испытуемой воды содержится NH₃ столько же, сколько в 60 см³ контрольного раствора.

В 100 см³ контрольного содержится 0,05 мг NH₃,

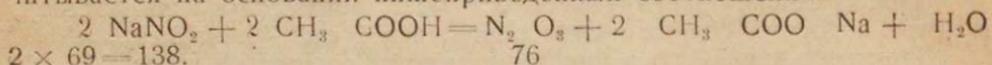
В 60 см³ " " " " " X

$$X = \frac{0,05 \cdot 60}{100} = 0,03 \text{ мг.}$$

Значит и в 100 см³ исследуемой воды содержится 0,03 мг NH₃, а в литре в 10 раз больше, т. е. 0,3 мг NH₃.

Количественное определение азотистой кислоты в воде. Производится при помощи реактива Грисса колориметрическим способом (см. определение NH₃) сравнением стандартного раствора NaNO₂ с испытуемым после прибавления к ним реактива Грисса.

Навеска NaNO₂ для приготовления стандартного раствора рассчитывается на основании нижеприведенных соотношений.



Для образования одной частицы азотистого ангидрида (N₂O₃) необходимы 2 частицы азотисто-натриевой соли (2 NaNO₂).

Таким образом из 138 г NaNO₂ выделяется 76 г N₂O₃ — очевидно, что для выделения 1 г N₂O₃ необходимо $\frac{138}{76} = 1,815$ г.

NaNO₂. Эта навеска NaNO₂, растворенная в 1 литре воды, соответствует 1 г, N₂O₃, а каждый см³ такого раствора соответствует 1 мг N₂O₃.

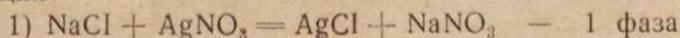
Для приготовления стандарта — раствор. NaNO₂ разбавляется водой в 100 раз, для чего к 10 см³ исходного раствора прибавляют 990 см³ дистиллированной воды. Таким образом 1 см³ этого раствора будет соответствовать 0,01 мг N₂O₃. Методика определения аналогична определению NH₃.

Определение в воде связанного хлора. Связанный хлор встречается в воде преимущественно в виде соединений со щелочно-земельными металлами. Присутствие в воде связанного хлора может вызвать подозрение на загрязнение водоема мочой, помоями.

Необходимо однако помнить, что большое количество связанного хлора может содержаться в безупречной в санитарном отношении воде, если последняя, протекая по солончаковому грунту, растворила в себе значительное количество хлоридов.

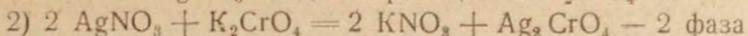
В обычной санитарной практике определяют хлориды объемным способом Мора.

Способ заключается в том, что к определенному объему (100 см³) испытуемой воды, к которой прибавлено 1 см³ 10⁰/₁₀ раствора K₂CrO₄ приливают по каплям из бюретки титрованный раствор AgNO₃, каждый см³ которого связывает определенное весовое количество хлора по реакции



Как только весь хлор связан в виде AgCl

— AgNO_3 войдет в реакцию с K_2CrO_4

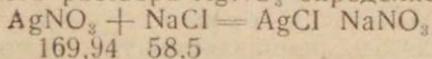


в результате чего титруемая жидкость покраснеет от выпадения в осадок Ag_2CrO_4 (хромово-кислого серебра). Таким образом появление слабого красного окрашивания служит указанием, что раствора AgNO_3 прибавлено столько, сколько необходимо для полного связывания хлора.

Для количественного определения хлоридов по Мору необходимо иметь:

1. Титрованный раствор, AgNO_3 каждый см^3 которого способен связать 1 мг хлора.

2. 10% водный раствор K_2CrO_4 (индикатор). Навеска для приготовления титрованного раствора AgNO_3 определяется из следующего расчета:



169,94 58,5

169,94 весов. части AgNO_3 , соединяясь с 58,5 вес. частей NaCl , содержащих 35,45 вес. частей Cl , образует 143,38 вес. частей AgCl .

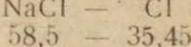
Если 35,45 вес. частей Cl соединяются с 169,94 вес. частей AgNO_3 , то 1 вес. часть Cl соединится с $\frac{169,94}{35,45} = 4,794$ вес. частей AgNO_3 .

Если растворить в литре воды 4,794 г AgNO_3 , то согласно приведенному расчету литр этого раствора свяжет 1,0 г Cl , а один см^3 — 1 мг хлора.

Приготовленный титрованный раствор AgNO_3 хранят в плотно закрытой склянке из темного стекла в защищенном от света месте.

Для установления титра AgNO_3 необходим титрованный раствор NaCl , содержащий в 1 см^3 — 1 мг хлора.

Навеска NaCl для приготовления раствора содержащего в 1 см^3 — 1 мг Cl , производится по следующему расчету:



35,45 весов. частей хлора содержится в 58,5 весов. частей NaCl

1 весов. часть = $\frac{58,5}{35,45} = 1,65$ вес. частей NaCl .

Если в литре дистиллированной воды растворить 1,65 г NaCl , то весь литр этого раствора будет содержать 1,0 г Cl , а 1 см^3 — 1 мг хлора.

Отмеривают 10 см^3 титрованного раствора NaCl в стакан, прибавляют 40 см^3 дистиллированной воды, добавляют 1 см^3 раствора K_2CrO_4 и титруют раствором AgNO_3 по каплям при помешивании до появления слабо красноватой окраски.

Расчет определения титра AgNO_3 .

Положим, что 11,3 см^3 раствора AgNO_3 пошло для связывания 10 мг Cl . Следовательно, 1 см^3 AgNO_3 свяжет $\frac{10}{11,3} = 0,88$ мг Cl .

Пример. Отмеривают в стакан 100 см^3 исследуемой воды, прибавляют 1 см^3 K_2CrO_4 и титруют приготовленным раствором AgNO_3 до появления слабо красноватой окраски.

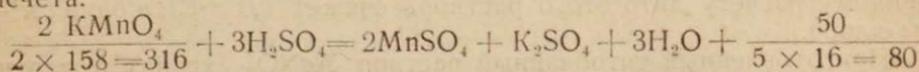
Допустим, что для связывания хлоридов в воде потребовалось $15,4 \text{ см}^3 \text{ AgNO}_3$, т. к. $1 \text{ см}^3 \text{ AgNO}_3$ связывает $0,88 \text{ мг Cl}$, то $15,4 \text{ см}^3 \text{ AgNO}_3$ свяжут $0,88 \times 15,4 = 13,55 \text{ мг}$ хлора, содержащихся в 100 см^3 исследуемой воды, что составляет на $1 \text{ л} = 13,55 \times 10 = 135,5 \text{ мг}$ хлора.

Определение окисляемости воды (органических веществ) по Кубель-Тиману

Количество растворенных в воде органических веществ является весьма важным критерием для санитарной оценки воды, так как значительное содержание органических веществ указывает на возможность загрязнения воды отбросами, нечистотами. О количестве органических веществ судят по количеству кислорода, необходимого для их окисления.

Сущность способа Кубель-Тимана заключается в том, что к 100 см^3 воды, подкисленной H_2SO_4 , прибавляется титрованный раствор KMnO_4 ; последний в кислой среде при температуре 100°C разлагается с выделением свободного кислорода, который и окисляет органические вещества, растворенные в воде. Очевидно, что чем больше в воде органических веществ, тем больше требуется для их окисления кислорода, иначе говоря, и титрованного раствора KMnO_4 .

Титрованный раствор KMnO_4 готовится на основании следующего расчета:



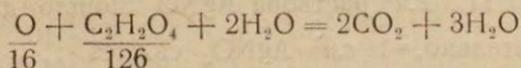
Расчет показывает, что 316 весовых частей KMnO_4 при своем разложении в кислой среде выделяют $5 \times 16 = 80$ вес. частей кислорода, т. е. если бы мы растворили в 1 литре воды 316 г KMnO_4 , то при полном разложении его в кислой среде освободилось бы 80 г кислорода.

Так как 5 весов. частей кислорода соответствуют 10 ч. водорода, то для приготовления нормального раствора необходимо взять $\text{KMnO}_4 \cdot \frac{316}{10} = 31,6 \text{ г}$ (кислорода соответственно выделится $80 : 10 = 8 \text{ г}$).

Для приготовления $n/100$ раствора KMnO_4 необходимо отвесить $0,316 \text{ г}$ KMnO_4 (что будет соответствовать $0,08 \text{ мг}$ кислорода).

При растворении $0,316 \text{ г}$ KMnO_4 в литре дистиллированной воды — 1 см этого раствора будет соответствовать $0,08 \text{ мг}$ кислорода.

Титр приготовленного $n/100$ раствора KMnO_4 должен быть установлен по точно приготовленному $n/100$ раствору щавелевой кислоты. Титр щавелевой кислоты устанавливается, исходя из следующей реакции:



$\frac{\text{O}}{16} + \frac{\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4}{126}$. Приведенная реакция показывает, что 126 частей $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ требуют для своего окисления одной части кислорода или 2 частей водорода. Отсюда литр нормального раствора

$C_2H_2O_4 + 2H_2O$ должен содержать $\frac{126}{2} = 63$ г щавелевой кислоты, которая окисляется $\frac{16}{2} = 8$ ч. кислорода.

Один литр $n/100$ раствора, содержащий 0,63 г $C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$ потребует для своего окисления кислорода соответственно в 100 раз меньше, т. е. 0,08 г, а 1 $см^3$ $n/100$ щавелевой кислоты потребует 0,08 мг O_2 .

Ход определения и установки титра $KMnO_4$.

В стакан отмеривают 100 $см^3$ исследуемой воды, добавляют 3 $см^3$ H_2SO_4 1 : 3 и из бюретки добавляют 10—15 $см^3$ раствора $KMnO_4$. Стакан ставят на электро-плитку, нагревают и кипятят точно 10 минут с момента закипания. (Если жидкость сохранила розовый цвет — работа идет правильно, если жидкость обесцветилась — надо работу начать сначала, так как было взято недостаточно раствора $KMnO_4$).

В прокипевшей ровно 10 минут жидкости добавляют из бюретки (или пипетки) точно 20 $см^3$ щавелевой кислоты, причем жидкость обесцвечивается (избыток щавелевой кислоты).

К горячей жидкости при взбалтывании добавляют из бюретки по каплям раствор $KMnO_4$ до появления стойкого розового окрашивания. Положим потребовалось для этого 10,7 $см^3$ $n/100$ $KMnO_4$. Таким образом для окисления органических веществ в 100 $см^3$ воды и на окисление 20 $см^3$ щавелевой кислоты потребовалось $15 + 10,7 = 25,7$ $см^3$ $KMnO_4$. Сколько же $см^3$ $n/100$ $KMnO_4$ пойдет на окисление 20 $см^3$ щавелевой кислоты?

Для решения этого вопроса, необходимо в горячий стакан с жидкостью добавить точно 10 $см^3$ щавелевой кислоты и обесцвеченную жидкость снова титровать из бюретки раствором $n/100$ $KMnO_4$ при взбалтывании до появления стойкого розового окрашивания. Допустим, что на 10 $см^3$ щавелевой кислоты потребовалось 10,2 $см^3$ $n/100$ $KMnO_4$. Следовательно, на 20 $см^3$ щавелевой кислоты должно было пойти $10,2 \times 2 = 20,4$ $см^3$ $n/100$ $KMnO_4$, а значит на окисление органических веществ в 100 $см^3$ воды потребовалось $25,7 - 20,4 = 5,3$ $см^3$ $n/100$ $KMnO_4$. Так как на 10 $см^3$ щавелевой кислоты (что точно соответствует 0,08 мг кислорода $\times 10 = 0,8$ мг) потребовалось 10,2 $см^3$ $KMnO_4$, то, следова-

тельно, 1 $см^3$ $n/100$ $KMnO_4$ выделяет $\frac{0,8}{10,2}$ мг кислорода, а 53 $см^3$ выделяет $\frac{0,8 \cdot 53}{10,2} = 4,15$ мг кислорода, потребного на окисление органических веществ в литре исследуемой воды.

Питьевые воды обычно требуют для своего окисления 2—2,5 мг кислорода на литр.

Определение жесткости воды по способу Варта Пфейфера

Жесткость воды обуславливается наличием в воде солей Ca и Mg. Наличие последних в виде двууглекислых солей $CaHCO_3$, $MgHCO_3$ приводит к разложению этих солей при хранении воды в резервуарах,

а еще скорее при кипячении с образованием нерастворимых углекислых солей по реакции $\text{Ca}/\text{HCO}_3/2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$. Поэтому в кипяченой воде двууглекислых солей Ca и Mg не встречается.

Общая жесткость — количество солей Ca и Mg в сырой воде.

Постоянная жесткость — количество солей Ca и Mg в кипяченой воде.

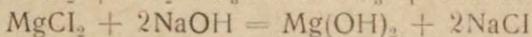
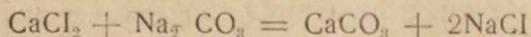
Разница между общей и постоянной жесткостью называется устранимой (карбонатной) жесткостью.

Жесткость воды выражается в немецких градусах. Один немецкий градус (1°) соответствует 10 мг CaO на литр воды. Вода, имеющая менее 10° немецкой жесткости называется мягкой, $10-18^\circ$ — умеренно жесткой, выше 18° — жесткой

Способ Варта-Пфейфера дает возможность определить как общую, так и устранимую (карбонатную) жесткость. Принцип определения жесткости по этому способу заключается в том, что определенный объем исследуемой воды, к которой прибавлено в качестве индикатора несколько капель раствора метил-оранжа, титруют п/10 раствором HCl до изменения первоначальной лимонно-желтой окраски в розовую, при этом щелочно-реагирующие бикарбонаты Ca и Mg превращаются в хлористые соли $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.

Таким образом по расходу HCl рассчитывают устранимую жесткость.

Для определения общей жесткости к той же порции воды прибавляют избыток щелочной смеси Варта-Пфейфера; при этом растворенные в воде соли Ca выпадают в виде CaCO_3 , а соли Mg в виде $\text{Mg}(\text{OH})_2$



Понятно, что при этом часть щелочи расходуется на связывание солей Ca и Mg и титр ее уменьшается тем больше, чем больше была общая жесткость исследуемой воды.

Определение устранимой жесткости:

Для определения карбонатной жесткости к 100 см³ исследуемой воды прибавляют несколько капель метил-оранжа и титруют из бюретки со стеклянным краном п/10 HCl до появления слабо розового цвета.

Затем воду кипятят в течение двух минут и добавляют вновь п/10 HCl до стойкого розового окрашивания.

Допустим, что при определении карбонатной жесткости на титрование 100 см³ воды потребовалось 0,5 см п/10 HCl.

Какова устранимая жесткость?

2 ч. HCl эквивалентны CaO = 56.

1 ч. " " = 28.

1 литр п/10 HCl соответствует 2,8 г CaO.

1 см³ п/10 " " 2,8 мг "

В нашем случае на 100 см³ воды пошло 0,5 см³ п/10 HCl, а на литр исследуемой воды пойдет 5 см³ п/10 HCl, что соответствует $5 \times 2,8 \text{ мг} = 14 \text{ мг CaO}$.

Отсюда устранимая жесткость исследуемой воды = $\frac{14}{10} = 1,4^{\circ}$.

Определение общей жесткости.

После того, как закончено титрование воды с $n/10$ HCl, ко взятой воде из бюретки с каучуковым наконечником приливают 20 $см^3$ щелочной смеси Пфейфера¹ и смесь кипятят в течение 3-х минут.

Содержимое колбы охлаждается под струей воды, переливается в мерную колбу в 200 $см^3$ и доливается до метки дистиллированной водой. Тщательно перемешав жидкость, ее фильтруют и отмеривают с помощью пипетки 100 $см^3$ в коническую колбу. Прилив 2—3 капли метилоранжа, титруют $n/10$ HCl до появления красного цвета.

Допустим, что на титрование 100 $см^3$ смеси пошло 6 $см^3$ $n/10$ HCl, на 200 $см^3$ смеси пойдет 12 $см^3$ $n/10$ HCl. В 200 $см^3$ смеси содержится 20 $см^3$ $n/10$ щелочи Пфейфера, которая, очевидно, для нейтрализации требует 20 $см^3$ $n/10$ HCl. Так как в нашем случае на титрование пошло всего 12 $см^3$ $n/10$ HCl, то понятно, что 8 $см^3$ $n/10$ щелочной смеси вошло в реакцию с солями Ca и Mg, содержащихся в 100 $см^3$ исследуемой воды.

1 $см^3$ $n/10$ HCl соответствует 2,8 мг CaO, а 8 $см^3$ $n/10$ HCl будет соответствовать $2,8 \text{ мг} \times 8 = 22,4 \text{ мг}$ CaO в 100 $см^3$ исследуемой воды. На литр воды это составит 224 мг CaO или 22,4⁰ немецких.

Определение в воде растворенного кислорода по способу Винклера

Санитарное значение. Количество растворенного в воде кислорода является до некоторой степени показателем чистоты воды, взятой из открытых водоемов, например, рек, озер, прудов. За счет кислорода совершаются те окислительные процессы биологического характера, которые обуславливают самоочищение загрязненных водоемов. Чем водоем богаче органическими загрязнениями, тем сильнее потребление в нем кислорода.

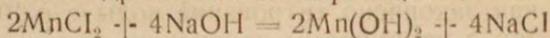
При уменьшении количества растворенного кислорода в 1 литре до 4 $см^3$ (= 5,7 мг) водоем резко утрачивает способность к самоочищению. В воде, в 1 л которой менее 1 $см^3$ растворенного кислорода, не могут жить рыбы.

Принцип метода. При прибавлении к воде едкого натра и хлористого марганца образуется гидрат закиси марганца, который тотчас же окисляется находящимся в воде кислородом в гидрат окиси марганца. Если прибавить далее соляной кислоты и иодистого калия с крахмальным клейстером, то гидрат окиси марганца растворяется, образуя непрочный хлорный марганец, быстро превращающийся в хлористый марганец с выделением свободного хлора, который вытесняет из иодистого калия свободный иод, причем крахмал окрашивается в синий цвет.

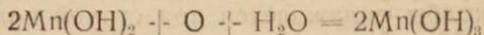
¹ Смесь Варта Пфейфера — состоит из равных частей NaOH (4 гр. NaOH на литр) и $n/10$ раствор углекислого натра (5,3 г. Na_2CO_3 на литр).

Последовательный ход реакции.

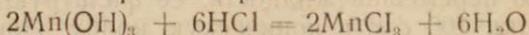
1. Выделение гидрата закиси марганца:



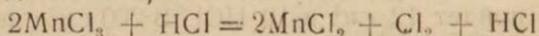
2. Окисление закиси марганца в окись растворенным в воде кислородом



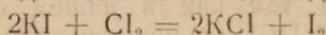
3. Образование хлорного марганца:



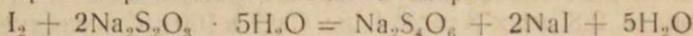
4. Превращение хлорного марганца в хлористый марганец с выделением свободного хлора:



5. Выделение из иодистого калия свободного иода:



Количество выделившегося иода эквивалентно содержанию свободного кислорода в исследованной воде и определяется титрованием п 100 раствором серноватисто-кислого натрия:



1 см³ 1/100 норм. раствора серноватисто-кислого натрия соответствует 0,08 мг кислорода = 0,055825 см³ кислорода при 0° и 760 мм ртутного давления.

Реактивы:

1. Раствор 40 г чистого хлористого марганца ($\text{MnCl}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$) в 100 см³ прокипяченной дистиллированной воды. Этот раствор не должен содержать железа и не должен выделять (при подкислении) иода из иодистого калия.

2. Раствор из 32 г едкого натра и 10 г иодистого калия в 100 см³ прокипяченной дистиллированной воды. Едкий натр не должен содержать примесей азотистокислых солей.

3. Чистая дымящая соляная кислота уд. вес 1,19 без примесей железа и свободного хлора.

4. Свеже приготовленный раствор п 100 серноватисто-кислого натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), содержащий 2,481 г этой соли в 1 л воды. 1 см³ такого раствора соответствует 0,08 мг, кислорода = 0,055825 см³ кислорода.

Титр серноватистокислого натрия должен быть установлен по п 100 раствору иода (1,269 г иода в 1 л).

5. 1% раствор крахмального клейстера.

Порядок анализа.

Пробы воды берутся непосредственно у источника водоснабжения в калиброванную склянку, емкостью около 300 см³. Вода наливается до самого верха склянки так полно, чтобы после закрывания ее пробкой под ней не осталось пузырьков воздуха. При взятии пробы отмечают температуру воды и барометрическое давление.

К взятой пробе воды немедленно прибавляют на самое дно склянки 1 см³ раствора $\text{NaOH} + \text{KI}$ и затем 1 см³ MnCl_2 , закрывают

склянку, хорошо взбалтывают воду и дают осесть образовавшемуся осадку гидрата окиси марганца.

После этого вливают в склянку 3 см³ крепкой соляной кислоты, снова закрывают склянку и взбалтывают, пока весь осадок марганца растворится и иод полностью выделится. Жидкость из склянки переливают в колбу и, прилив 1 см³ крахмального клейстера, титруют п/100 серноватисто-кислого натрия до обесцвечивания жидкости. Количество растворенного в 1 л воды кислорода в см³ вычисляют по формуле.

$$S = \frac{0,055825 \cdot n \cdot 100}{V - 5} = \text{см}^3 \text{ кислорода}$$

$$\text{или в мг} = \frac{0,08 \cdot n \cdot 1000}{V - 5} = \text{мг кислорода}$$

S — обозначает искомое количество кислорода в литре воды
0,055825 — число кубических сантиметров кислорода соответствующих 1 см³ п/100 серноватисто-кислого натрия.

0,08 — число мг кислорода, соответствующее 1 см³ п/100 раствора серноватисто-кислого натрия.

n — число см³ п/100 раствора серноватисто-кислого натрия, израсходованного на титрование.

V — объем взятой для исследования воды (объем склянки)

5 — объем прилитых в склянку реактивов (NaOH + KI + MnCl₂ и HCl₂)

Пример: Положим, что объем калиброванной склянки равен 325 см³. Температура исследуемой воды 10°. Барометрическое давление равно 760 мм. При титровании израсходовано 44 см³ п/100 раствора серноватисто-кислого натрия.

Подставляя цифры в вышеприведенную формулу получаем:

$$S = \frac{0,055825 \cdot 44 \cdot 1000}{325 - 5} = 7,6 \text{ см}^3 \text{ кислорода в 1 л воды.}$$

Сравнивая полученную величину с таблицей Винклера, находим, что содержание кислорода в исследуемой воде соответствует почти полному насыщению ее кислородом.

Таблица Винклера

1 л дистиллированной воды может растворить при 760 мм барометрического давления следующие количества кислорода:

При 0° — 14,56 мг	=	10,19 см ³ кислорода	при 0° — 760 мм давления
» 5° — 12,73 »	=	8,91 »	» 760 »
» 10° — 11,25 »	=	7,87 »	» 760 »
» 15° — 10,06 »	=	7,04 »	» 760 »
» 20° — 9,09 »	=	6,36 »	» 760 »
» 25° — 8,26 »	=	5,78 »	» 760 »
» 30° — 7,52 »	=	5,26 »	» 760 »

В очень загрязненных питьевых и сточных водах способ Винклера дает неточные результаты.

П И Т А Н И Е

Исследование пищевых продуктов и санитарный контроль
за питанием

Исследование пищевых продуктов имеет целью определить: 1) пригодность продукта к употреблению, т. е. его безвредность для здоровья питающихся, 2) кондиционность продукта, т. е. соответствие продукта установленным нормам (ОСТ'ы), 3) пригодность продукта к дальнейшему хранению.

Исследование пищевых продуктов слагается: 1) из органолептического определения физических свойств продукта: цвет, прозрачность, консистенция, вкус, запах, 2) химического анализа, 3) микроскопического и бактериологического исследования.

Подготовка к исследованию. Взятая для анализа проба продукта (100—200 г) должна соответствовать всему продукту в целом (быть средней пробой). Для взятия средней пробы из сыпучих продуктов (мука, крупа и т. п.) забираются образцы из разных мест тары (мешка) щупом или совком и на чистой бумаге на столе тщательно смешиваются. Жидкие продукты предварительно хорошо размешиваются (растительное масло, молоко и проч.). Проба отбирается в чистую стеклянную банку. При направлении в лабораторию пробы снабжаются этикетками с обозначением номера ящика или мешка, из которого взята проба, и печатаются. В сопроводительном отношении дается опись посылаемых проб и необходимое пояснение о цели и характере исследования, например, для определения доброкачественности продукта или годности его к дальнейшему хранению и т. д. Для бактериологического исследования продукты посылаются в чистой стерильной посуде (при задержке отсылки — пробы сохраняются при t° не выше $+4^{\circ}$).

Исследование муки, хлеба и хлебных консервов

Мука ржаная

Цвет — серовато-белый. Взятая в кулак горсть сухой муки при расжатии пальцев рассыпается. Влажная мука образует комки (признак отсыревшей, слежалой муки). Влажность муки не должна превышать $15,5^{\circ}$. Вкус муки определяется продолжительным разжевыванием ее. Мука не должна иметь кислого, горького и постороннего привкуса.

Запах определяется согреванием муки в руке, дыханием или обливанием ее горячей водой. Мука не должна иметь затхлого или постороннего запаха.

Минеральные примеси (песок, земля) определяются при разжевывании муки.

Металло-примеси определяются тщательным проведением магнита по рассыпанной муке.

Вредители определяются или непосредственным осмотром муки или просеиванием ее через тонкое сито (с просветом в 1,5 мм) и осмотром лупой просеянной массы (мучной клещ).

Наличие спорыньи при отсутствии набора «Новус» определяется следующим образом. В пробирку наливается 6 см³ хлороформа, добавляется 1 г муки и 2 см³ спира. Взбалтывается. После отстаивания смеси (при этом происходит оседание отрубей и песка) приливают осторожно, не взбалтывая, 2 капли серной кислоты 1:3. При наличии спорыньи выше нормы (0,06—0,08 %) на поверхности смеси образуется розоватое колючко.

Определение свежести муки по кислотности. В колбочку отвешивается 2—5 г муки. Приливают 30—50 см³ воды; взбалтывают. Добавив 2—3 капли 1% спиртового раствора фенол-фталена болтушка титруется n/10 NaOH до устойчивого (в течение 2—3 минут) слабо-розового окрашивания. Кислотность выражается в градусах, т. е. в количестве см³ нормального раствора NaOH, прошедших на титрование 100 г муки.

Пример: на титрование 5 г муки потребовалось для нейтрализации 2,5 см³ n/10 NaOH. На 100 г муки пойдет $2,5 \times 20 = 50$ см³ n/10 NaOH или 5 см³ нормального раствора NaOH или 5°.

Кислотность ржаной муки простого помола колеблется от 4—6°.

Определение клейковины. Качество пшеничной муки зависит от количества и качества содержащейся в ней клейковины или клебера (белковое вещество). Для определения клейковины замешивают в чашке тесто из 33 г муки и 17 см³ воды и оставляют его на 30 минут. Затем холодной водой (не выше 15°) отмывают клейковину от крахмала, разминая тесто пальцами. Воду многократно сменяют. Отмытая клейковина взвешивается — хорошая пшеничная мука дает по весу не менее 25% влажной клейковины, имеющей вид однородной желтовато-белой массы, достаточно вязкой и хорошо растягивающей в тонкие нити.

Исследование муки набором „Новус“. В основу исследования муки положен хлороформенный метод Кайэтэ-Раковича. Мука, взвешенная в хлороформе (уд. вес 1,48) распределяется на ряд слоев. Каждый слой займет определенный объем (отмечаемый по числу делений) в специально калиброванной цилиндрической пробирке в следующем порядке:

1. Самый верхний слой — отруби.
2. Подотрубистый слой.
3. Слой-крахмал.
4. Растительные примеси частью всплывают вместе с отрубями, частью оседают на дно.
5. Минеральные примеси оседают на дно.

Для проведения исследования отвешивают на имеющихся в приборе роговых весах 1 г среднего образца муки и всыпают муку в пробирку, предварительно наполненную до круговой черты хлороформом (уд. в. 1,48 — проверяется малым ареометром). Смесь взбалтывается и 2—3 раза переливается из конца в конец. Если осевшая на дно минеральная примесь не выходит за пределы кольцевой нарезки — содержание песка не выше нормы.

Количество отрубей — определяется по числу делений пробирки выше круговой черты, занятой отрубистым слоем.

Одно деление соответствует 1 кг отрубей на 16 кг муки (или 6,25⁰/₀). Слой отрубей, занимающий не более 3-х делений и притом выше круговой черты, однообразного желто-коричневого цвета, указывает также на удовлетворительный помол муки.

Определение спорыньи ведется так: После определения количества отрубей и минеральных примесей к хлороформенной пробе муки приливают 5—7 делений 95⁰ спирта (крепость проверяется малым ареометром). При этом темные, почти черные частицы спорыньи всплывают наверх — (рассмотреть в лупу). По количеству обнаруженных частиц спорыньи определяют ее ⁰/₀ содержания.

При 1⁰/₀ содержания спорыньи — около 30 частиц.

> 0,5⁰/₀ » » 15—18 »

> 0,25⁰/₀ » » 8—10 »

> 0,1⁰/₀ » » 4—6 »

> 0,06⁰/₀ » » 2—3 »

менее 0,06⁰/₀ » » единичные.

При наличии спорыньи от 0,25⁰/₀ до 1⁰/₀ последнюю можно обнаружить в хлороформенной пробе муки, прилив после спирта еще 1—2 деления пипетки п.10 NaOH (темно-фиолетовое окрашивание) или столько же серной кислоты 1:5 (розоватое окрашивание). Окрашивание верхнего слоя со всплывшими частицами спорыньи будет еле заметно при 0,25⁰/₀ ее содержания и довольно резкое — при 1⁰/₀ и выше.

Свежесть муки определяется по ее кислотности.

Х л е б

Выпекается для РККА из ржаной обойной муки 95⁰/₀ помола или пшеничной 96⁰/₀ помола.

Корка имеет равномерно-темно-коричневый цвет у ржаного и светло-коричневый у пшеничного хлеба.

Мякиш равномерно-пористый, эластичный (при легком надавливании пальцами — ямка мякиша выравнивается), без комков непромешанной муки, без закала (слой влажного беспористости мякиша) под нижней, боковой и верхней коркой.

Запах ароматичный, приятный, без затхлости и иного постороннего запаха.

Вкус — приятный кисловатый — без горечи, затхлости и постороннего привкуса (при разжевывании не должно ощущаться хруста).

Кондиции хлеба по ОСТ'у.

	Вес каравая подо- вого или формо- вого не более	Пористость не менее	Влаж- ность не более	Кислотность не более
Хлеб печеный из ржаной му- ки 95 ⁰ / ₀ помола	3—2,5 кг	42 ⁰ / ₀	49 ⁰ / ₀	12 ⁰
Хлеб из пшеничной муки 96 ⁰ / ₀ помола	—	52 ⁰ / ₀	47 ⁰ / ₀	6 ⁰

Определение кислотности.

Отвешивают 25 г мякиша и постепенно добавляют 125 см³ дистиллированной воды малыми порциями, тщательно растирая по стенке стеклянной палочкой до образования равномерной кашицы. Оставляют стоять на час, отфильтровывают 50 см³ и титруют эту вытяжку п/10 NaOH в присутствии фенол-фталеина. Количество см³ п/10 NaOH укажет на кислотность в градусах.

Например, при титровании 50 см³ хлебной вытяжки пошло на ней титрацию ее 11,5 см³ п/10 NaOH, что соответствует 11,5°.

Определение пористости.

Пробойником или ножом вырезается из мякиша кубик хлеба размером $3 \times 3 \times 3 = 27$ см³. Весь кубик скатывается в плотные маленькие шарики и погружается в мерный цилиндр с 30—40 см³ керосина или воды. Объем керосина увеличится от хлеба, например, на 15 см³, следовательно, пор оказалось $27 - 15 = 12$ см³, что в процентах составит $\frac{12 \cdot 100}{27} = 44,4\%$ пористости.

Определение пористости хлеба по удельному весу. Пробойником или ножом вырезается мякиш определенного объема, взвешивается. Вес мякиша, деленный на его объем, определяет его удельный вес. По таблице (для ржаного или белого хлеба) находят % пористости соответствующий данному удельному весу. Например: объем мякиша ржаного хлеба 27 см³, вес его 17 г, удельный вес = $17/27 = 0,63$; ему соответствует пористость 46,66%.

Результаты точнее, когда определение удельного веса проводится с двумя цилиндриками мякиша.

Таблица

Определение пористости ржаного хлеба по удельному весу

Уд. вес хлеба	Пористость хлеба в %	Уд. вес хлеба	Пористость хлеба в %	Уд. вес хлеба	Пористость хлеба в %
0,5463	53,70	0,6125	48,14	0,7060	41,10
0,5510	53,00	0,6203	47,38	0,7126	40,00
0,5540	52,90	0,6396	46,66	0,7210	39,90
0,5685	52,22	0,6437	45,50	0,7212	39,13
0,5703	51,80	0,6555	44,60	0,7266	38,70
0,5740	51,66	0,6585	44,44	0,7322	38,10
0,5788	51,48	0,6634	44,00	0,7409	37,46
0,5796	51,10	0,6636	43,70	0,7416	37,22
0,5841	50,98	0,6785	43,17	0,7496	36,41
0,5865	50,55	0,6825	42,73	0,7537	35,74
0,5962	50,00	0,6826	42,40	0,7611	35,50
0,5981	49,62	0,6849	42,21	0,7722	34,80
0,6011	49,65	0,6942	41,76		
0,6055	48,88	0,7030	41,50		

Определение пористости белого хлеба по удельному весу

Уд. вес	Пористость	Уд. вес	Пористость	Уд. вес	Пористость
0,6296	50,00	0,5432	57,0	0,4530	64,0
0,6234	50,5	0,5370	57,5	0,4468	64,5
0,6172	51,0	0,5308	58,0	0,4407	65,0
0,6110	51,0	0,5246	58,5	0,4351	65,5
0,6049	52,0	0,5185	59,0	0,4296	66,5
0,5987	52,5	0,5123	59,5	0,4234	66,6
0,5925	53,0	0,5061	60,0	0,4172	67,0
0,5863	53,5	0,4993	60,5	0,4100	67,5
0,5802	54,0	0,4925	61,0	0,4049	68,0
0,5740	54,5	0,4863	61,5	0,3987	68,5
0,5679	55,0	0,4802	62,0	0,3925	69,0
0,5617	55,5	0,4740	62,5	0,3863	69,5
0,5555	56,0	0,4679	63,0	0,3802	70,0
0,5493	56,5	0,4604	63,5	0,3740	70,5

Влажность хлеба определяется по разнице в весе взятого хлеба до и после высушивания при 100—105° С.

Например, взято 10 г хлеба. После высушивания вес оказался 6,0 г. Следовательно воды оказалось $10 - 6 = 4$ г или $\frac{4 \cdot 100}{10} = 40\%$.

Галеты пшеничные должны иметь гладкую без трещин и вздутий поверхность, без пригорелостей, на изломе равномерно пористую без комков массу.

Вкус и запах — без горечи и затхлости. Намокаемость хорошая. Намокаемость определяется опусканием галеты в стакан с водой при 15° С на 3—5 минут. При разжевывании не должно ощущаться хруста. Лома допускается не более 10%; мелочи не более 0,5%; влажности не более 12%.

При исследовании галет обращать внимание на наличие плесени (рассматривать через лупу) и вредителей (наличие точечных отверстий и трещин).

* *Сухари ржаные* исследуются также, как и галеты; кондиции те же.

Исследование мяса, мясных консервов и рыбы

Мясо, принимаемое на довольствие в РККА, должно быть от здорового скота, иметь синее клеймо ветконтроля (мясо условно годное и мясо вынужденного убоя приему не подлежат) и должно быть не ниже средней упитанности.

Санитарная оценка мяса производится на основании: а) определения органолептических свойств мяса; б) физико-химического анализа, в) бактериологического исследования.

Органолептические свойства мяса.

Цвет от светлого до ярко-малинового, плотная консистенция, ямка от надавливания пальцем быстро выравнивается. Поверхность достаточно сухая (не увлажняет пальца).

Запах — ароматичный, специфический. Для лучшего обнаружения запаха мороженого мяса нагретый кончик ножа вкалывается до кости. Мозг трубчатых костей твердый (белого или розового цвета).

Пробная варка. 5—10 г мяса варится в воде; доброкачественное — дает мясо и бульон приятного запаха.

Реакция на лакмус нейтральная или слабо кислая.

Определение реакции производится прикладыванием к мясу на 5—10 мин. лакмусовых бумажек, смоченных дистиллированной водой и сравнением последних на листе белой бумаги с бумажками, смоченными только дистиллированной водой.

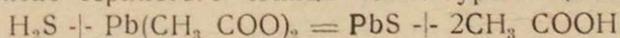
Химический анализ

Определение аммиака пробой Эбера. В широкую пробирку наливают 2—3 см³ р. Эбера (состоящего из 1 части крепкой соляной кислоты, 3 частей 96° алкоголя и 1 части эфира) и закрывают пробирку пробкой, через которую проходит стеклянная палочка или проволока с загнутым крючком. На крючок прикрепляют кусочки мяса и вносят его, не касаясь стенок пробирки, на 1—2 см выше реактива. При наличии в мясе аммиака, последний дает с соляной кислотой хлористый аммоний в виде облачка по реакции $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$.

Появление облачка указывает на порчу мяса. Проба непригодна для соленого мяса и некоторых сортов консервированного мяса.

Проба на сероводород. В низкую склянку вносят 5—10 г измельченного мяса и закрывают отверстие листом фильтрованной бумаги, на нижнюю поверхность которой наносится капля щелочного раствора уксусно-кислого свинца.

При наличии сероводорода на бумаге образуется через некоторое время пятно сернистого свинца темно-бурого цвета по реакции



Проба Андриевского на фильтрацию. 10 г мяса по возможности без жира, измельчают, взбалтывают с 100 см³ дистиллированной воды и оставляют стоять на 10—15 минут. После этого фильтруют отстой в мерный цилиндр через бумажный фильтр, вложенный в воронку диаметром 7,5 см. Отмечают количество фильтрата через 5—10 мин. Свежее мясо через 5 минут дает 50—100 см³, а через 10 минут все 100 см³ прозрачного фильтрата. Недоброкачественное мясо за тот же срок дает 25—30 см³ мутного фильтрата.

Реакция на аммиак. Наливают в пробирку 1 см³ полученного мясного экстракта и добавляют 10 капель реактива Несслера.

При наличии в мясе аммиака образуется желтый или коричнево-красный осадок.

Бактериологическое исследование мяса производится с целью выделения из мяса бактерий, тифозно-паратифозной и др. групп.

Консервы (мясные, рыбные, овощные).

Внешний вид. Банка не должна иметь ржавчины, сильных помятостей, вздутых донышек (бомбаж).

Исследование на бомбаж. Вздутые донышки на банке не под-

дающиеся прогибанию под сильным давлением пальцев — указывают на скопление газов в банке вследствие разложения и порчи ее содержимого.

Исследование на герметичность. Обвязывают веревочкой консервную банку и опускают в ведро с горячей водой (70—80° С). При негерметичности банки появляются многочисленные пузырьки воздуха (если имеется бумажная этикетка, то сейчас же при опускании в воду из под нее появляются несколько пузырьков воздуха, сохранившиеся под этикеткой).

Определение качества содержимого банки производится органолептически: по внешнему виду, вкусу и запаху. Подогревая банку можно лучше обнаружить гнилостный запах испорченных консервов.

Консервная жест лудится изнутри оловом с содержанием не более 0,07% свинца.

Количественное определение свинца в полуде. Полуда котлов, термосов и другой посуды, в которой происходит варка и хранение пищи, не должна содержать более 1% свинца, определяемого следующим образом: на очищенное эфиром место на полуде наносится 1—2 капли 60—80% уксусной кислоты и 1—2 капли иодистого калия (4—5%). При наличии в полуде (олове) больше 1% свинца образуется желтое пятно от иодистого свинца по реакции $Pb(CH_3COO)_2 + 2KI = PbI_2 + 2CH_3COOK$.

Рыба. У свежей рыбы чешуя блестящая, отходит с трудом, тело упругое; мясо плотное, глаза светлые, не запавшие, жабры красного цвета, запах специфический.

Определение свежести рыбы: заостренную палочку, шпильку или подогретый нож вводят в наиболее мясистую часть рыбы (так назыв. „проба на шпильку“). Гнилостный запах на палочке и др. укажет на несвежесть рыбы.

Пробная варка рыбы производится аналогично мясу; также производятся и химические исследования рыбы, за исключением пробы Андриевского.

На поверхности и в полости соленой рыбы иногда можно найти личинку сырной мухи (прыгунка — названной так по способности прыгать). После основательной промывки рыбы соленым раствором и удаления прыгунка — можно допустить рыбу к употреблению.

Исследование молока и масла

Коровье молоко имеет следующий средний состав:

Воды	—	87,7%
Белка	—	3,6%
Жиры	—	3,4%
Углеводов	—	4,5%
Солей	—	0,8%
Уд. вес при t° 15° С		1,029—1,034.

Молоко содержит кроме того витамины, ферменты.

По мере хранения молока происходит размножение молочно-кис-

лых бактерий и связанное с этим увеличение кислотности молока. При повышении кислотности — молоко самопроизвольно свертывается. При добавлении к молоку воды — уд. вес молока уменьшается. При снятии жира с молока — уд. вес молока увеличивается. Поэтому для решения вопроса о фальсификации молока добавлением воды и снятием жира необходимо кроме определения уд. веса и определение процентного содержания жира.

Определение уд. веса. Молоко наливается в высокий и широкий сосуд (обычно цилиндр) и в него погружается молочный ареометр (лактодензиметр Кевеня-Мюллера). Лактодензиметр имеет и термометр, показывающий через 5—10 минут температуру молока. Если температура молока меньше 15° — от показаний лактодензиметра необходимо отнять на каждый градус по 0,0002.

Пример: t молока 10° С, показание лактодензиметра 1,030. Необходимо отнять $0,0002 \times 5 = 0,001$ уд. вес при 15° С будет равен $1,030 - 0,001 = 1,029$. Если t° молока выше 15° С соответственно на каждый градус прибавляется по 0,0002.

Определение жира. В лактобутирометр Гербера наливают 10 см^3 кр H_2SO_4 , 11 см^3 хорошо смешанного молока и 1 см^3 амилового спирта. Закрывают пробкой и хорошо смешивают содержимое бутирометра, держа его в полотенце, так как бутирометр сильно разогревается. Затем бутирометр пробкой вниз укладывают на 4—5 м в водяную баню при температуре $60-65^{\circ}$, после чего бутирометр устанавливают в центрифугу Гербера пробкой к центру и центрифугируют в течение нескольких минут. Вынув бутирометр, держат его пробкой вниз и сосчитывают число делений жира в амиловом спирте в узкой части прибора. Каждое деление прибора соответствует $0,1\%$ жира.

Определение плотного остатка. Плотным остатком молока называется сумма белка, жира, углеводов и солей (за вычетом воды). Плотный остаток высчитывается по формуле Фаррингтона.

$$C = \frac{4,8 \cdot f + Q}{4}$$
, где f = процент жира в молоке, Q = градусы Кевеня (последние 2 цифры уд. вес).

Пример: Содержание жира — $3,2\%$, уд. вес — 1,032.

$$C = \frac{4,8 \times 3,2 + 32}{4} = 11,84\%$$

Кислотность молока. Кислотность молока в известной мере характеризует свежесть молока и выражается в градусах Тернера, т. е. в количестве $n/10$ NaOH, идущих на нейтрализацию кислот в 100 см^3 молока. 10 см^3 молока разбавляют 20 см^3 дистиллированной воды, прибавляют 5 капель 1% спиртового раствора фенол-фталеина и титруют $n/10$ NaOH до исчезающего в течение 2 минут слабого розового окричивания.

Пример: на титрование 10 см^3 молока потребовалось $1,9 \text{ см}^3$ $n/10$ NaOH. На 100 см^3 потребуется $1,9 \times 10 = 19^{\circ}$ Тернера. Молоко должно иметь кислотность от $16-22^{\circ}$ Тернера.

С целью уменьшить кислотность молока иногда добавляют соду, что с санитарной точки зрения является недопустимым. Для определения примеси соды в пробирку наливают 2—3 см³ молока и столько же крепкого спирта и взбалтывают. При отсутствии соды — молоко свертывается хлопьями по стенкам, при наличии соды — свертывания не происходит. Для ясности указанной реакции можно в пробирку еще добавить 2 капли 1% спиртового раствора розоловой кислоты. При наличии соды — молоко окрашивается в розовый цвет, при отсутствии — в желтоватый.

По ОСТ'у 30.31 молоко различается на следующие категории:

- 1) Сырое молоко.
- 2) Сырое гарантированное молоко А — не должно содержать более 30 тыс. колоний в 1 см³ и кишечную палочку в 0,1 см³.
- 3) Сырое гарантированное молоко Б — не должно содержать более 100 тыс. колоний в 1 см³ и кишечную палочку в 0,1 см³.
- 4) Пастеризованное молоко — от 100 тыс. до 300 тыс. колоний в 1 см³.
- 5) Стерилизованное молоко.

Исследование масла и жиров

Кислотность масла и жиров определяется титрованием н/10 NaOH, растопленного и растворенного в смеси спирта с эфиром масла, определенной навески и с перерасчетом на число см³ нормальной щелочи, пошедшей на титрование 100 г масла (см. кислотность муки). Прогорклость масла определяется добавлением в пробирку с растопленным маслом 1 см³ кр HCl и 1 см³ раствора флороглюцина в эфире. Прогорклое масло при этом окрашивается в розовато-красный цвет.

ТЕМА VI

САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ ЗА БОЙНЕЙ (мясокомбинатом)

Занятие проводится путем экскурсии с целью изучения постановки боенского дела, санитарных условий убоя и ветсаннадзора за бойней.

Санитарное состояние и надлежащий ветсаннадзор бойни являются важнейшим мероприятием по профилактике пищевых токсикоинфекций, инвазии (финноз, трихиноз) и зооноз (сибирская язва и др.). Всякая бойня независимо от ее производственной мощности должна иметь следующие основные части:

1. Территорию для предубойного содержания животных (скотопригонный двор).
2. Убойноразделочный цех.
3. Утилизационные цеха (кишечный, салотопленный и др.).

Скотопригонный двор с изолятором и карантинном имеет своим назначением подготовить скот для убоя. Здесь предубойный скот должен иметь не менее чем 24 часа на отдых после пригона или

транспорта. За это время скот подвергается прижизненному осмотру и термометрии. На основании данных осмотра и термометрии (температура заносится в специальный журнал) ветеринарный врач отделяет в изолятор больных, а подозрительных по инфекционным заболеваниям животных — в карантин. Партия скота, в которой было обнаружено инфекционное заболевание карантинизируется. Больные животные независимо от характера заболевания подвергаются убою только в специально выделенном, изолированном помещении, так наз. *санитарной бойне* (или помещение для „вынужденного убоя“).

Убойно-разделочный цех. Осмотренное и допущенное ветврачом к убою здоровое животное подвергается после предварительного оглушения молотком (крупные животные — коровы, свиньи) прирезке и обескровливанию. Туша, подвешенная за ноги, продвигается дальше по конвейеру и подвергается разделке (снятие шкуры, удаление внутренних и желудочно-кишечного тракта).

Процесс разделки туши может происходить двояко:

- 1) в вертикальном положении туши (в подвешенном состоянии)
- 2) в горизонтальном „ „ (на подставках).

Вертикальный способ разделки туши наиболее отвечает санитарным требованиям, так как при нем создаются условия возможности снять шкуру и удалить внутренности, не загрязняя туши калом животного, т. е. не инфицируя бактериями группы (*Salmonella*), находящимися у значительного процента здоровых животных в их кишечнике. Удаление желудочно-кишечного тракта должно происходить целиком после предварительной перевязки пищевода и перевязки и отсепарирования прямой кишки у заднего прохода — не повреждая самого кишечника. Кишечник должен немедленно удаляться из помещения.

Санитарный уровень убойно-разделочного помещения определяется: 1) чистотой пола, 2) чистотой рук и прозодежды персонала (отсюда требование: в цехе должны быть рукомойники с мылом, полотенцами и 0,5% раствором хлорной извести, ежедневная смена прозодежды, наличие резиновых или других, поддающихся быстрой очистке, фартуков), 3) содержанием в чистоте ножей, топоров, колоды для мяса и т. д., 4) механизацией убойно-разделочного процесса, позволяющего проводить вертикальную разделку туш, механическую съемку шкур и доставку их на блоках в различные части цеха, 5) соответствием помещения цеха гигиеническим требованиям — по своему размеру, устройству пола, отделке стен, позволяющих очистку и дезинфекцию в процессе работы и по окончании ее, 6) достаточным естественным и искусственным освещением.

После разделки туши подвергаются туалету (обмывке). Туши с отсепарированным и подвешенным гусаксом (легкие, сердце, печень, селезенка) подвергаются окончательному ветеринарному осмотру. Патолого-анатомические данные, дающие основание подозревать какую-либо инфекционную заболеваемость животного, дополняются микроскопическим или бактериологическим исследованием в лаборатории бойни. Свиное мясо обязательно исследуется микроскопически на на-

личие трихинел. Туша, осмотренная ветеринарным врачом и признанная годной к употреблению, клеймится синим круглым клеймом. Одновременно ставится клеймо с цифрами 1, 2, 3, 4, обозначающими степень упитанности мяса: 1 — мясо жирное, 2 — выше средней упитанности, 3 — средней упитанности, 4 — ниже средней упитанности.

На довольствие Красной Армии идет мясо с синим клеймом и не ниже средней упитанности (1—2—3).

Требование соответствующей упитанности исходит не только из соображений большей питательной ценности и лучших вкусовых качеств жирного мяса. В настоящее время достаточно обосновано положение, что утомленные и больные животные чаще прижизненно инфицируются бактериями группы мясного отравления (*Salmonella*) и поэтому тощее мясо может служить источником пищевого отравления.

Из убойно-разделочного цеха туши переходят в остывочный цех, где выдерживаются в течение 18—24 час. при температуре 0—4° и хорошей вентиляции. За этот период мясо «созревает», приобретает нормальные вкусовые качества и, подсыхая, образуемая на поверхности корочка, препятствует внедрению микробов с воздуха.

Остывочное помещение служит иногда одновременно и местом выдачи мяса. Весы после развешивания должны тщательно очищаться от остатков крови. Топор должен храниться в закрытом ящике или в чехле. Колода для рубки мяса должна после работы очищаться, засыпаться густо солью и закрываться крышкой.

Устройство склада, его полов и стен должно позволять быструю очистку и дезинфекцию.

Выдачу и приемку мяса разрешается производить только в чистой прозодежде.

ТЕМА VII.

САННАДЗОР ЗА ПИТАНИЕМ

Занятие проводится путем ознакомления с работой пищевого блока, в результате которых составляется акт осмотра.

При изучении работы пищевого блока и санитарного его состояния целесообразно при осмотре придерживаться естественного хода производственного процесса с момента получения продукта, его хранения, поступления на кухню, технологического процесса обработки — до поступления готовой пищи в обеденный зал. Особенное внимание обращается на хранение, разделку, тепловую обработку мяса и рыбы, ввиду их питательной значимости и большей возможности стать причиной пищевых токсикоинфекций.

Получение продуктов. У завскладом выясняют место получения: мяса, рыбы, хлеба, сыпучих и др. продуктов и лично знакомятся с этими местами. Этот вопрос обследователя интересует с точки зрения обеспечения постоянного санконтроля за качеством продуктов.

Наряду с этим выясняется вопрос о систематической проверке качества продуктов, особенно мяса и рыбы, по прибытии их в склад.

Перевозка продуктов. Наиболее удовлетворяющим санитарным требованиям транспортом для перевозки мяса и рыбы является рефрижератор. При отсутствии последнего — мясо перевозится в специальном мясном ящике, обитом изнутри оцинкованным железом. После каждой перевозки — ящик моется горячей водой с 2⁰/₁₀₀ содой или мылом. Сухие продукты перевозятся в целых мешках и ящиках. Хлеб — в специальных хлебных ящиках. Ящики должны быть плотные, без щелей. Нагрузка мяса, рыбы и хлеба должна производиться в чистой прозодежде и чистыми руками.

Хранение продуктов. Мясо хранится в специально изолированном помещении (ледник), в подвешенном состоянии при температуре не выше + 4°. Если мясо касается стенки склада, то последняя обивается оцинкованным железом или клеенкой. Нож и топор хранятся в закрытом ящике, покрытые чехлами, которые раз в шестидневку меняются и стираются. Колода после рубки мяса очищается, посыпается густо солью и прикрывается чехлом. При отсутствии ледника мясо может храниться в оцинкованном ларе со льдом. При температуре от -1 до -4° может храниться свежая рыба, но не свыше 3-х дней. Эта же температура является наиболее благоприятной для хранения овощей, масла, огурцов, квашеной капусты.

Овощи хранятся в специальном помещении — овощехранилище, засыпанными в отдельные деревянные закрома, отстоящие от стен и расположенные выше пола. Овощехранилище снабжается вентиляционными трубами, термометрами и журналами для записи температуры.

Сыпучие продукты хранятся в ларях или мешках, уложенных на стеллажах.

Хлеб хранится в отдельной комнате (обычно при столовой) на чистых деревянных полках, уложенный в два яруса на ребро. Полка закрывается марлей или простыней. Специальной щеткой ежедневно производится очистка полок от крошек. Здесь же устанавливается стол для резки хлеба.

Общие требования к продуктовым складам

Помещения должны быть светлые, полы доступны легкой очистке, непроницаемые для грызунов. Склады регулярно проветриваются, полы ежедневно подметаются. Весы после развешивания очищаются от просыпи. Ножи и другая утварь должны храниться в специальном месте. В складе не должны храниться хозяйственные предметы: посуда и проч.

В складе должен иметься рукомыльник с мылом и полотенцем. Манипуляции с продуктами должны производиться персоналом, одетым в чистую прозодежду и чисто вымытыми руками.

Кухня. По ходу производственного процесса делится на две половины:

1) Заготовочную, где производится очистка, измельчение и обработка продуктов.



2) Помещение самой кухни, где происходит тепловая обработка продуктов.

Заготовочная. При наличии помещений заготовочная распадается на ряд изолированных комнат (цехов), где происходит обработка продуктов:

- а) мясной цех,
- б) рыбный цех,
- в) овощной цех,
- г) кондитерский цех (или цех мучных изделий),
- д) цех хранения готовой продукции (гардманже).

Мясной цех. куда мясо должно заноситься не раньше, чем за два часа до его разделки, с 2 столами — один — для разделки сырого мяса, другой — для разделки вареного мяса. Каждый стол должен иметь свою надпись («стол для сырого мяса») и свою утварь — ножи и проч., которые имеют метку и хранятся в специальном месте. У стола для сырого мяса располагается мясорубка (ручная или электрическая). По окончании работы она немедленно очищается от остатков мяса, разбирается, моется горячей водой с 2% соды, вытирается насухо и в разобранном виде хранится.

Столы мясного цеха должны быть гладко обиты оцинкованным железом без пазов или должны быть сделаны из мраморной крошки или другого гладкого и цельного материала. (Такого рода столы позволяют достаточно надежную очистку их после работы). Разделка мяса, особенно измельчение его, должна быть закончена с таким расчетом, чтобы мясо было немедленно пущено в тепловую обработку. Хранение мясного фарша категорически запрещается.

Рыбный цех. Вымачивание соленой рыбы производят в специально выделенной для этой цели ванне или другой посуде. Рыба кладется в ванну и заливается до верха холодной водой. Вода сменяется: 1-й раз через час, 2-й раз — через 2 и т. д. в зависимости от крепости засола рыбы. Хранение в цехе разделанной рыбы, а особенно рыбного фарша — не разрешается. В отношении содержания столов и утвари — требования те же, что и для мяса.

Овощной цех — самый загрязненный цех. Здесь происходит очистка картофеля ручным способом или предварительно картофелечисткой, затем удаление ножом глазков. Очищенный картофель укладывается в ванну для мытья. Здесь же производится отбор и очистка других овощей.

Кондитерский цех. Процесс замешивания и разделки теста должен происходить с соблюдением санитарных требований (чистота рук, инвентаря и прозодежды).

Gardmanger — (гардманже) называется комнатный шкаф-ледник, служащий для временного хранения полуфабрикатов и готовых блюд. Температура ледника должна быть не выше 4°. Хранение мясных продуктов разрешается не выше 4-х часов. Приготовленный обед, если он не может быть выдан сейчас же в расход, должен храниться в гардманже. Перед выдачей жидкие блюда должны быть вновь прокипячены, а остальные вновь прогреты до кипения или прожарены.

Заготовочная, не располагающая достаточным помещением для выделения отдельных цехов, может быть сосредоточена в одном или нескольких помещениях (в первую очередь должна быть выделена грязная заготовочная овощей). При этом обработка каждого вида продукта (мяса, рыбы, мучных изделий) должна происходить строго изолированно, со специально выделенным для этой цели инвентарем (стол, ножи, посуда и пр.).

Кухня. Происходящая здесь тепловая обработка продуктов протекает по разному: 1) *Варка* жирных (бульонов, супов, щей) и каш обычно происходит в больших вмазных котлах, имеющих пароотводы для удаления пара. Котлы обогреваются паром или, что чаще, из находящихся под котлами топков. (Топочные отверстия, находящиеся вне помещения кухни — меньше загрязняют помещение кухни). Котлы применяются чугунные или медные, изнутри луженые оловом (содержание свинца в полуде должно быть не более 1%). Куски мяса, закладываемые в котел, должны быть не более 1—1,5 кг весом. Продолжительность варки мяса в среднем около 3-х часов. Макароны, а также вермишель, лапша и крупы еще до промывки их рассыпаются по столу и просматриваются на наличие в них засорений, загрязнений, кусочков земли, стекла, вредителей, а также магнитом определяется наличие металло-примесей.

Прожаривание мяса происходит на плите, а тушат его в духовке. Прожаривание следует производить основательно, не оставляя сырых мест в куске, в котлете, но не пережаривая мясо, что уменьшает его вкусовые и питательные свойства.

Хранение полуфабрикатов, особенно мясных фаршей, на кухне запрещается, так как они быстро портятся. В непродолжительном (5—10 минут) ожидании очередности тепловой обработки — полуфабрикаты закрываются марлевыми сетками или чистыми простынями. При кухне устанавливается шкаф для хранения приправ (подболточной муки, перца, лаврового листа, соли). Кухонный инвентарь: черпаки, шумовки, ножи и пр. должны иметь свое место для хранения и после их применения немедленно очищаться. После работы столы немедленно моются горячей водой с содой или мылом. На кухне обязательно должен иметься рукомоиник с мылом и полотенцами. Помещение кухни должно быть светлое с достаточным искусственным освещением и хорошо вентилироваться. Стены и пол устраиваются из материала, позволяющего быструю промывку и очистку (изразцы, плитки).

Санитарные требования к персоналу

Перед работой персонал должен пройти санитарный шлюз, где оставляет свою повседневную одежду, моется под душем, одевает чистую прозодежду и приступает к работе. Дежурный медперсонал (фельдшер, санинструктор) проверяет чистоту рук, а также подстрижены ли ногти. Не реже 1 раза в шестидневку персонал подвергается врачебному осмотру. Исследование на бациллоносительство производится не реже 1—2 раза в год. При всяком даже легком желудочно-

кишечном заболевании персонал устраняется от работы и лишь с разрешения врача вновь к ней допускается. Лица, перенесшие брюшной тиф, паратифы и дизентерию, в течение 2-х последних лет, к работе на пищевых блоках не допускаются.

Столовая (обеденный зал). Устанавливаются столами, прикрытыми чистыми клеенками или скатертями. Столы снабжаются графинами с кипяченой водой и приборами с приправами: солью, перцем, горчицей. Температура подаваемых блюд должна быть достаточно высокой. После приема пищи — столы немедленно очищаются от крошек, полы подметаются. Меню столовой должно быть достаточно разнообразно, блюда при хороших вкусовых качествах должны быть достаточного объема. *Имеющийся при столовой буфет* должен содержаться в чистоте. Мясные блюда, а также винегрет, студни ежедневно готовятся свежие. Оставлять их на другой день запрещается. Хранение продуктов производится только в закрытых шкафах и витринах. При продаже стаканами кваса, пива, лимонада должна быть обеспечена тщательная промывка стаканов.

Мытье столовой посуды. Наиболее удовлетворяет гигиеническим требованиям механическая мойка в особых аппаратах. При отсутствии последних — мойка столовой посуды происходит в трех водах. В первой воде удаляют остатки пищи, во второй проводят обезжиривание посуды горячей водой с содой или горчицей, в третьей — посуда обдается кипятком и ставится на ребро в сушильный шкаф для подсушивания. Моечная должна быть снабжена в достаточном количестве горячей водой (из кипяtilьника или котла).

Моечная сообщается двумя окнами:

- 1) с столовой, откуда поступает грязная посуда и
- 2) с кухней, куда подается чистая посуда.

Соответственно этому необходимо иметь два стола, один для грязной, другой — для чистой посуды. Полы должны иметь трапы для стока промывных вод. Персонал работает в перчатках и в непромокаемой прозодежде.

План обследования пищевого блока

1. *Транспорт и хранение продуктов.*
2. *Место получения* продуктов: мяса, рыбы, хлеба, сыпучих продуктов.
3. *Санитарное состояние транспорта:* ящика для хлеба, для мяса и для других продуктов, их очистка и хранение.
4. Санитарные условия *погрузки и выгрузки* продуктов.
5. Санитарные условия *хранения* мяса, рыбы, овощей, хлеба и сыпучих продуктов. Санитарное состояние складов и инвентаря — веков, колоды и т. д. Размеры, вентиляция и освещение складов, их оборудование. Врачебный контроль за качеством поступающих продуктов.

К у х н я

1. Санитарное состояние помещений, оборудования: инвентаря мясного, рыбного, овощного, кондитерского цехов. Разделка мяса, рыбы, овощей и пр. продуктов.

Время заноса продуктов на кухню, условия и сроки хранения их до обработки.

2. Оттаивание рыбы и мяса (сроки, температура).

3. Способы очистки и измельчения продуктов (мяса, овощей, рыбы, круп и т. д.).

4. Сроки хранения измельченных и очищенных продуктов до тепловой обработки.

5. Виды и сроки тепловой обработки (подробно).

6. Сроки и условия хранения готовой пищи до разделки.

Обеденный зал

1. Санитарное состояние и оборудование обеденного зала. Распределение пищи в обеденном зале.

2. Меню и его характеристика (разнообразие и проч.).

Б у ф е т

Хранение готовых продуктов, хлеба и его содержание.

М о е ч н а я

Мытье столовой и кухонной посуды. Сушка и хранение посуды

Санитарный надзор

Медосмотр персонала и суточного наряда перед работой, обследование на бациллоносительство. Гигиенические навыки персонала: мытье рук, чистота прозодежды и проч.

Санпросветработа

Примечание: Попутно отмечается общее санитарное состояние того или другого помещения: размер, температура, освещение дневное и искусственное, вентиляция, оборудование.

Составление акта

По окончании обследования пищевого блока составляется акт обследования, состоящий из 3 ч.: вступление, содержание и заключение.

В вступлении указывается кем, когда и на основании какого распоряжения производится обследование данного объекта. В содержании подробно даются ответы на вышеприведенные вопросы плана, особенно стараясь оттенить недостатки в содержании работы при данных условиях. В выводах необходимо коротко перечислить обнаруженные дефекты и дать конкретные предложения по устранению обнаруженных дефектов в определенные сроки.

САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ ЗА ХЛЕБОПЕЧЕНИЕМ

Занятие проводится путем экскурсии на хлебозавод с целью ознакомить слушателя с процессом хлебопечения, санитарными условиями работы и ролью врача в проведении санитарного контроля.

Следуя производственному процессу осмотр начинают с *мучного склада*, где обращают внимание на общее санитарное состояние склада: температуру, влажность помещения, укладку в штабеля, уборку.

Мукошейное отделение: Здесь путем просеивания муки через сита достигается очистка муки от посторонних загрязнений; пропусканием муки через магнитное поле улавливаются имеющиеся в муке мелкие железные опилки.

Тесто-месильное отделение—, где происходит механическое замешивание муки. Соль, добавляемая в тестомесильный чан должна быть предарительно растворена и профильтрована.

В бродильном отделении обращают особое внимание на санитарное состояние самого помещения (стен, пола и т. п.) и их очистку. Здесь же происходит лабораторный контроль бродильного процесса.

В тесто-раздельном отделении обращают внимание на санитарные условия работы с делительной машиной: нарезка и укладка теста в формовки и т. п. (чистота рук и гигиенические навыки работников). Переходят к осмотру санитарных условий пребывания теста в расточной камере.

В экспедиционном отделении важно проследить в каких условиях происходит складывание и хранение хлеба на полках, стеллажах, как проводится бракераж выпеченного хлеба, развешивание и погрузка получаемого хлеба и санитарное состояние хлебных ящиков. В лаборатории хлебозавода необходимо ознакомиться с методами лабораторного контроля за качеством хлеба, муки и других применяемых в хлебопечении продуктов (дрожжи, соль, растительное масло и т. п.).

ТЕМА IX.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЫ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Разрешением сложной проблемы полевого водоснабжения (отыскание водоисточников, добывание воды, очистка, обезвреживание, хранение, транспортировка воды) будут заняты инженерная и санитарная служба Красной Армии.

На долю первой в полевых условиях выпадет большой комплекс вопросов организации водоснабжения, отыскание водоисточников, добывание воды, транспорт ее и проч.

Санитарная служба отвечает за качество воды и санитарное обеспечение водоснабжения. Войсковой врач должен знать с достаточной полнотой теорию санитарных вопросов водоснабжения, и применяя свои знания к изменяющейся обстановке войсковой жизни, уметь производить исследование воды, давать санитарную оценку

качества ее, уметь производить очистку и обеззараживание воды, и, наконец, осуществлять санитарный контроль воды на всех этапах ее обработки. Рассмотрим последовательно тот круг практических навыков, которые войсковой врач обязан иметь в любой обстановке войсковой жизни, чтобы обеспечить доброкачественной водой войсковые соединения.

Оценка водоемника

Начать гигиеническую оценку качества воды целесообразно с оценки водоемника, применяя метод санитарно-топографического обследования его. Метод заключается в том, что изучается всесторонне водоемник (река, озеро, колодец и т. д.), вся окружающая его обстановка (жилище, почва, грязные стоки и т. д.), и анализируя результаты наблюдения, приходят к предварительному выводу о качестве воды.

Без внимательного и достаточного санитарно-топографического исследования водоема нельзя дать ответственного заключения о качестве воды, имея даже готовый химический анализ последней. Например, при химическом исследовании воды найдены соли аммиака, хлориды в количествах, превышающих средние нормы и ряд других элементов, обычно сигнализирующих об опасном для человека загрязнении воды. Можно ли, не видя источника, не зная его, хотя бы по описанию, дать заключение о воде и о пригодности ее для питья в сыром виде при наличии большого количества хлоридов (80—120 мг)? Нет, нельзя, так как колодезная вода может иметь хлориды в количествах, превышающих средние нормы, как за счет загрязнения воды продуктами жизнедеятельности человека и животных (моча, помой и т. д.), если колодец имеет контакт с источником загрязнения, так и за счет вымывания хлористых солей натрия и магния из солончаковой почвы. Гигиеническая оценка найденных количеств хлоридов будет не одинакова в зависимости от установления причин наличия в воде больших количеств хлора. Вода глубоких артезианских скважин может содержать соли аммиака и сероводорода. Происхождение в этих случаях солей аммиака и сероводорода надлежит искать в химических восстановительных процессах, а не в обычных биологических процессах разложения органических веществ, что часто имеет место в открытых водоемах и мелких колодцах.

Оценка качеств воды

После санитарно-топографического осмотра водоемника производится выемка воды для анализа.

Рассмотрим правила анализа воды на месте при помощи малого гидро-химического набора (НИИСИ) с таблетированными реактивами. Начинают с исследования физических свойств воды, что бывает доступно в любых условиях при минимальном обеспечении посудой.

Исследуемая вода наливается в стакан из бесцветного стекла или колбочку. Сперва оценивают цвет воды, помня, что цвет может дать указания на происхождение воды (желтая, бурая — вытекает из болот, лесов; синяя, розовая и др. — о загрязнении фабрично-заводскими стоками).

Далее определяют прозрачность воды, степень ее мутности. Это свойство воды нас интересует с двух точек зрения: 1) мутная вода всегда должна вызывать подозрение на ее загрязнение и 2) мутная вода ставит вопрос о необходимости ее очистки.

Затем определяют запах воды, который указывает на наличие примесей в ней за счет гнилого сруба колодца, нахождения в воде трупов животных, лекарственных веществ, и наконец, ОВ. Для усиления запаха воды при исследовании рекомендуют воду подогреть до 30—40° тем или иным способом (на спиртовке или, уложив пробирку с водой в карман гимнастерки).

Вкусовая проба решает вопрос о пригодности воды для питья и приготовления пищи. Вкусовой пробой обычно заканчивается органолептическая проба, причем вкусовая проба производится в том лишь случае, когда по остальным данным вода имеет удовлетворительные показатели. Вкусовая проба опасна в отношении заражения исследователя.

Производя вкусовую пробу надо лишь водой ополоснуть рот, а не глотать ее. Можно рекомендовать после вкусовой пробы прополаскивать рот водой из фляги, подкислив ее предварительно 1-2 табл. бисульфата натрия.

Закончив исследование физических свойств воды, переходят к химическому анализу ее с помощью малого (или большого гидрохимического набора с жидкими реактивами) набора. Для руководства в работе в означенных наборах имеется наставление НИИСИ, прилагаемые к наборам. Ввиду того, что полный химический анализ воды не всегда необходим, здесь дается примерная схема сокращенного исследования: 1) реакция воды, 2) определение солей аммиака, азотистой кислоты, 3) определение окисляемости воды, 4) определение хлоридов, 5) определение жесткости воды.

Для рационального использования времени рекомендуется начинать исследование с окисляемости, поставив колбочку с 100 см³ воды на спиртовку и уже после этого приступить к исследованию хлоридов, жесткости, причем последние два исследования можно вести одновременно.

Если исследование полностью не будет производиться, работу начинают в том порядке, как это указано ниже.

Исследование воды малым гидрохимическим набором

Определение реакции. В пробирку наливают исследуемую воду и погружают полоску красной и синей лакмусовой бумаги. Посинение красной лакмусовой бумаги указывает на щелочную реакцию, покраснение синей — на кислую. Если цвет бумаги не изменяется — реакция нейтральная.

Аммиак. В пробирку наливают приблизительно 5 см³ исследуемой воды, вливают содержимое одной ампулы реактива Несслера¹⁾ и взбалтывают. Желтоватое окрашивание, появляющееся через 5—10 секунд и постепенно усиливающееся, указывает на содержание более 1 мг аммиака на литр. Если же слабое окрашивание наступает спустя 30—40 секунд, то вода содержит не более 1 мг аммиака на литр.

Азотистая кислота. Наливают полпробирки исследуемой воды, растворяют в ней 1 таблетку *a* — нафтил-амин с сульфаниловой кислотой (реактив Грисса) и одновременно 1/2—1 таблетку с двусерно-кислым натрием и затем пробирку подогревают на спиртовке. Если розоватое окрашивание жидкости становится отчетливым через 2 минуты, то можно считать, что вода содержит значительную примесь азотистых солей; через 5 минут — незначительное количество, а если через 5 минут вода остается бесцветной, то следует признать данную воду не содержащей азотистой кислоты.

При отсутствии азотистой кислоты, можно определять наличие в воде солей азотной кислоты. С этой целью наливают в пробирку 5 см³ исследуемой воды, добавляют таблетку двусерноокислого натрия, щепотку цинка. Через несколько минут добавляют таблетку реактива Грисса. Появление розового окрашивания будет указывать на наличие в воде солей азотной кислоты.

Органические вещества. Наливают в колбу 100 см³ исследуемой воды, подкисляют ее таблеткой двусерноокислого натрия, нагревают на спиртовой лампе до кипения, затем сняв колбу с огня, бросают в нее 1 таблетку марганцево-кислого калия, отдающего органическим веществом 0,2 мг кислорода и наблюдают за изменением цвета раствора. Если раствор при этом обесцвечивается, то прибавляют последовательно по одной таблетке марганцево-кислого калия до появления слабого розоватого окрашивания жидкости.

Так как одна таблетка марганцево-кислого калия отдает 0,2 мг кислорода на 100 см³ воды, то при вычислении окисляемости на литр умножают 0,2 на 10 и на число израсходованных таблеток. Например, для появления слабого розового окрашивания потребовалось 3 таблетки марганцево-кислого калия, следовательно, окисляемость воды будет равна $0,2 \times 10 \times 3 = 6$ мг кислорода.

Вода, требующая для окисления органических веществ более 2-х таблеток, т. е. имеющая окисляемость более 4 мг кислорода, обычно считается не отвечающей гигиеническим требованиям (исключение составляют болотные воды).

Хлориды. В колбу наливают 100 см³ исследуемой воды, опускают в нее одну таблетку хромокалиевой соли и по растворении ее — добавляют таблетку AgNO₃, которая связывает 10 мг хлора на литр воды. Если от одной таблетки AgNO₃ желтый цвет переходит в стой-

¹⁾ При разламывании ампул с реактивом Несслера надо помнить наличие в ней крепкой щелочи, брызги которой могут вызвать ожоги лица, рук и повреждение одежды. Поэтому рекомендуется обернуть кусочком бумаги один конец ампулы и отломить пинцетом; открытым концом держать ампулу над пробиркой и также обернув бумагой, отломить второй конец ампулы.

кий желтовато-красный, то вода содержит не более 10 мг хлора на 1 литр. Если для появления желтовато-красного цвета потребуется более 3-х таблеток, то содержание хлора более 30 мг на литр.

Общая жесткость определяется при помощи мыльной пробы, в основе которой лежит реакция между мылом и солями кальция и магния, в результате чего образуются нерастворимые известковые и магниевые мыла. В цилиндр емкостью в 50 см³ наливают 40 см³ воды. Мыльную таблетку растирают в сухой фарфоровой чашечке стеклянной палочкой и добавляют 2—3 см³ воды из цилиндра. Образовавшуюся в чашечке эмульсию вливают обратно в цилиндр, повторным ополаскиванием чашечки этой водой переносят оставшиеся частицы мыла с чашечки в цилиндр. Цилиндр закрывают пробкой, сильно встряхивают раз 10 и наблюдают за образованием устойчивой мыльной пены. Если от одной таблетки не образуется стойкой пены, то растворяют вторую таблетку, поступая с нею, как указано выше до появления не исчезающей в течение 5 минут стойкой пены. Результаты анализа выражаются в немецких градусах жесткости по следующей таблице:

Число таблеток	Жесткость в немецк. градусах
1	1,9
2	4,5
3	9,2
4	12,3
5	16,8
7	24,26

При наличии дистиллированной воды исследуемую воду с жесткостью свыше 12 немецких градусов разводят в отношениях 1:1; 1:2; 1:3 и т. д. с таким расчетом, чтобы для появления стойкой пены расходовалось не свыше 4-х таблеток и найденное число градусов умножают на коэффициент разведения.

Пример: Исследуемой воды взято 10 см³ и 30 см³ дистиллированной воды. Для появления стойкой пены потребовались 3 таблетки, следовательно, жесткость испытуемой воды, разбавленной в 4 раза $= 9,2^0 \times 4 = 36,8$ градуса немецких.

Примечание: Необходимо помнить, что очень жесткие воды дают, так называемую „ложную“ пену от одной таблетки в виде кожистой пленки сероватого цвета.

Окончив физико-химическое исследование воды, приступают к оформлению документов анализа и, принимая во внимание данные санитарно-топографического обследования, дают заключение о качестве воды, указывая, в случае необходимости на способы очистки и обезвреживания.

Исследование воды большим гидрохимическим набором

Исследование воды в полевых условиях может быть также произведено большим гидрохимическим набором, в котором находятся жидкие и таблетированные реактивы, компаратор, химическая посуда,

а также планшетки с цветными эталонами для количественного определения аммиака, железа, азотистой, азотной кислот и РН.

Определение РН (активной реакции)

В оба цилиндра компаратора наливают до верхней метки (5 см³) исследуемой воды. В один из них приливают 3 капли раствора индикатора (фенол-рот или фенол-фталейн) и осторожно вращают его между ладонями рук до полного смешения, т. е. равномерного распределения окраски. После этого ставят оба цилиндра в гнезда компаратора, вставляют сверху в гнездо против цилиндра с исследуемой водой (без индикатора) планшетку с цветным эталоном для определения РН и подбирают эталон, наиболее близкий по окраске к цвету окрашенной индикатором воды.

Определение азотистой кислоты

В пробирку наливают 5 см³ исследуемой воды, подкисляют 4-мя каплями серной кислоты (50%) и опускают туда одну таблетку альфа-нафтиламина с сульфаниловой кислотой (реактив Грисса) и при встряхивании пробирку нагревают до начала кипения. Затем воду охлаждают в течение 1—2 минут и определяют количество азотистой кислоты, колориметрируя в компараторе аналогично вышеуказанной методике.

Примечание: При определении малых количеств азота нитратов менее 0,01 мг, планшетка с цветными эталонами вставляется в нижний паз компаратора и наблюдения производят в торец, т. е. сверху цилиндров.

Определение аммиака производится аналогичной методикой с помощью реактива Несслера.

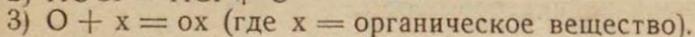
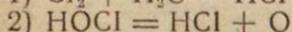
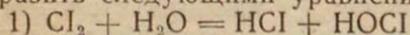
Определение железа

В пробирку наливают 5 см³ исследуемой воды, прибавляют 4 капли серной кислоты (50%) и взбалтывают при нагревании 1—2 минуты для перевода закисных солей железа в окисные и охлаждают. Затем прибавляют в пробирку с водой 3 капли раствора роданистого аммония, образующего с окисными солями железа роданистое железо желто-красного цвета. Переливают через 3—5 минут из пробирки 5 см³ воды в цилиндр компаратора до верхней метки и определяют путем колориметрирования в компараторе количество железа в мг на 1 литр сравнением окраски со стеклянными планшетами на железо. Наблюдения производятся в верхний просвет компаратора (в торец).

Все остальные определения: окисляемость, жесткость, хлориды, и др. производятся жидкими реактивами по методике общей гигиены (тема 4).

ХЛОРИРОВАНИЕ ВОДЫ

Хлорирование воды является одним из основных способов обеззараживания воды от находящихся в ней патогенных бактерий. Хлорирование воды производится или газообразным хлором из баллонов или что чаще, путем прибавления к воде хлорной извести, бактерицидное действие которой обуславливается содержанием в ней активного хлора. Реакции, протекающие при действии хлора на воду, содержащую какие-либо окисляющиеся органические вещества можно изобразить следующими уравнениями:



Определение активного хлора в хлорной извести

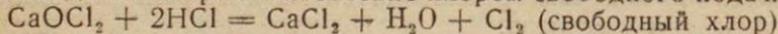
Готовят 1% раствор хлорной извести. Для этого отвешивают 1 г хлорной извести в чашку и, отмерив цилиндром 100 см³ дистиллированной воды, прибавляют малыми порциями воду, тщательно размешивая (хлорная известь плохо растворяется в воде). Из этого 1% раствора после отстаивания, отбирают пипеткой в склянку 1 см³, добавляют 40—50 см³ воды, размешивают и прибавляют:

1) 5 кап. крепкой соляной кислоты (или 1 см³ п/10 соляной кислоты).

2) 1 см³ 10% раствора иодистого калия) или на кончике лопатки кристаллического иодистого калия).

3) 1% раствора крахмала.

Получается синее окрашивание раствора, указывающее на наличие свободного хлора и вытеснение хлором свободного иода по реакции:



$2\text{KI} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{I}_2$ (свободный иод, дающий с крахмалом синее окрашивание).

Окрашенный в синий цвет раствор титруют п/100 Na₂S₂O₃ (гипосульфит иначе тиосульфат натрия) до полного обесцвечивания синей жидкости. (Реакция протекает так: $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 = 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$). Иод из свободного состояния переходит в иодистый натрий и не дает с крахмалом синего окрашивания). Допустим на титрование 2 см³ 1% хлорной извести пошло 8 см³ п/100 раствора гипосульфита, 1 см³ п/100 раствора гипосульфита связывает 0,355 мг свободного хлора¹⁾ 8 см³ п/100 Na₂S₂O₃ свяжут в 8 раз больше, т. е. $0,355 \times 8 = 2,84$ мг свободного хлора. Такое количество свободного хлора находится в 1 см³ — 1% раствора хлорной извести, т. е. в 0,01 г хлорной извести = 10 мг хлорной извести. В 100 мг чистой хлорной извести будет содержаться в 10 раз больше, т. е. 28,4 мг свободного хлора, иначе 28,4%. При титровании нашего раствора таблетками

1) п/100 раствора Na₂S₂O₃ эквивалент 0,355 мг Cl, молекулярный вес которого 35,5 п/100 р. = 0,355 мг 1 см³ п/100 раствора = 0,355 мг хлора

гипосульфита расчет ведется так же, т. е. подсчитывают количество свободного хлора, связываемых таблетками гипосульфита, пошедших на обесцвечивание синего раствора.

- | | | |
|--|-------------|------------------|
| 1) Таблетка в 0,1 мг гипосульфита связывает— | 0,014 мг | свободного хлора |
| 2) " в 0,25 " " " " | 0,035 " " " | " " " |
| 3) " в 0,5 " " " " | 0,07 " " " | " " " |
| 4) " в 5,0 " " " " | 0,7 " " " | " " " |

Допустим на обесцвечивание 1 см ³ 10% раствора хлорной извести		
пошло 3 таблетки по 5 мг = 0,7 × 3 = 2,1 мг	свободного хлора	
2 " по 0,5 " = 0,07 × 2 = 0,14	"	"
2 " по 0,25 " = 0,035 × 2 = 0,07	"	"
4 " по 0,1 " = 0,014 × 4 = 0,056	"	"

Итого = 2,366 мг свободного хлора пошло на обесцвечивание 1 см³ 10% раствора хлорной извести, т. е. 0,01 г = 10 мг хлорной извести.

Свободного хлора в хлорной извести будет 23,66% (хорошая хлорная известь должна содержать не менее 25% свободного хлора).

Выбор потребной дозы активного хлора и хлорной извести

А. Ориентировочное определение (опытное хлорирование).

Исследуемая вода разливается по 200 см³ в 3 стакана. В стаканы последовательно добавляется пипеткой (держа ее вертикально над стаканом) в первый стакан — 1 капля, второй — 2 капли, третий — 3 капли 10% раствора хлорной извести. Каждый стакан размешивается отдельной палочкой. Хлорированная вода оставляется на 30 минут. Затем в каждый стакан добавляется: 1) 5 капель крепкой соляной, 2) 1 см³ 10% раствора иодистого калия, 3) 1 см³ 10% раствора крахмала и размешивается. В зависимости от большего или меньшего содержания в воде активного хлора, вытесняющего большее или меньшее количество иода, вода в стаканах окрасится в синий цвет различной интенсивности. Практически выбирают дозу того стакана, который приобрел слабую, но ясную синюю окраску. Допустим этим стаканом оказался 2-ой стакан, куда на 200 см³ воды было добавлено 2 капли 10% раствора хлорной извести. Производят расчет потребного количества хлорной извести на 1000 литров. Выверив пипетку и узнав, что в 1 см³ раствора хлорной извести содержится, например, 25 капель — переводим капли в куб. сантиметры. 2 капли = $\frac{2}{25}$ см³, что составит на литр воды $\frac{2 \cdot 5}{25}$ см³ = $\frac{10}{25}$ см³, а на 1000 л = $\frac{10 \cdot 1000}{25}$ см³ или 400 см³ 10% хлорной извести, а чистой хлорной извести — 4 г.

Определение остаточного хлора в исследуемой воде

Для точности работы необходимо определить [количество остаточного (свободного) хлора в литре исследуемой воды после опытного хлорирования. (Остаточного хлора должно быть не менее 0,2 мг и не более 0,5 мг на литр).

Для этого 2-ой стакан с посиневшей водой, куда было добавлено 2 капли 1⁰/₀ раствора хлорной извести — титруют из пипетки до обесцвечивания п/100 раствора Na₂S₂O₃ или таблетками с различным содержанием гипосульфита (см. выше). Допустим, для обесцвечивания 2-го стакана с 200 см³ воды пошло 3 капли гипосульфита — на литр это составит 15 капель, которые переводят в см³, выверив пипетку; допустим в 1 см³ п/100 раствора гипосульфита содержится 20 капель. 15 капель = 15/20 = 0,75 см³. Так как 1 см³ п/100 раствора гипосульфита связывает 0,355 мг активного хлора, то в литре исследуемой воды будет 0,355 × 0,75 = 0,27 мг остаточного хлора, что вполне допустимо. Если окажется, что остаточного хлора, в титруемом стакане меньше 0,2 мг, то титруют следующий стакан и т. д. Остановившись на стакане с нормальным содержанием остаточного хлора, проводят расчет потребного количества хлорной извести на 1000 литров по предыдущему (см. выше). При пользовании таблетками гипосульфита определение количества остаточного хлора ведется также (см. выше).

Гиперхлорирование воды и определение количества хлорной извести и дехлората (гипосульфита)

В полевых условиях, в случае использования мутных, окрашенных, подозрительных вод применяется гиперхлорирование, т. е. хлорирование воды заведомо большими количествами активного хлора порядка 5—10 мг на литр, благодаря чему достигается более быстрое и надежное обеззараживание. В этом случае пользуются 10⁰/₀ раствором хлорной извести, определяя в ней содержание активного хлора по предыдущему (тема 1).

Исходя из дозы, например, 5 мг активного хлора на литр и зная содержание активного хлора в хлорной извести, можно подсчитать сколько активного хлора или хлорной извести потребуется для гиперхлорирования того или иного количества воды. Например, имея хлорную известь с 23⁰/₀ содержанием хлора, с которой намереваются произвести хлорирование 1000 литров дозой в 5 мг активного хлора на литр — потребуется хлорной извести:

$$\frac{100 \cdot 5 \cdot 1000}{23} = 21740 \text{ мг} = 21,7 \text{ г хлорной извести.}$$

Дехлорирование воды производят или путем фильтрации воды через активированный уголь или гипосульфитом.

В последнем случае, чтобы определить количество гипосульфита (дехлората) отбирают в стакан 200 см³ гиперхлорированной воды и добавляют 1) 5 капель крепкой соляной кислоты, 2) 1 см³ 10⁰/₀ раствора иодистого калия, 3) 1 см³ крахмала.

Окрашенную в синий цвет воду титруют из пипетки до обесцвечивания п/100 раствора гипосульфита (или таблетками). При этом определяется как остаточный хлор, так и то количество п/100 раствора гипосульфита, которое необходимо для связывания (дехлорирования) хлора.

Пример: На 200 см³ воды потребовалось 25 капель п/100 раст-

вора гипосульфита, что составит на литр $25 \times 5 = 125$ капель или $6,25 \text{ см}^3$. (Если в 1 см^3 гипосульфита содержится 20 капель). Это будет соответствовать $6,25 \times 0,355 \text{ мг}$ хлора = $2,21 \text{ мг}$ остаточного хлора на литр. Так как остаточного хлора в литре должно быть не более $0,5 \text{ мг}$, то дехлорировать надо будет $2,21 - 0,5 = 1,71 \text{ мг}$ хлора в литре.

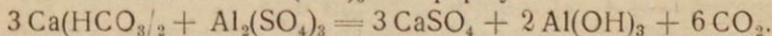
1 см^3 п/100 раствора гипосульфита связывает $0,355 \text{ мг}$ хлора по этому, чтобы связать $1,71 \text{ мг}$ потребуется $\frac{1,71}{0,355} \text{ см}^3 = 4,8 \text{ см}^3$ п/100 раствора гипосульфита или $4,8 \times 2,48 = 11,9 \text{ мг}$ сухого препарата (так как в 1 см^3 п/100 раствора гипосульфита содержится $2,48 \text{ мг}$ препарата. *)

А для дехлорирования 1000 литров — $11,9 \text{ г}$ сухого гипосульфита. Потребное количество дехлората предварительно растворяют в небольшом объеме воды ($250 - 500 \text{ см}^3$) и прибавляют к гиперхлорированной воде, размешивают, после чего вода может быть использована для питья.

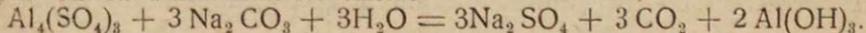
ТЕМА XI.

КОАГУЛЯЦИЯ ВОДЫ

Коагуляция является химическим способом очистки воды и сочетается обычно с последующей фильтрацией. Под коагуляцией понимают обработку воды с помощью химических веществ: в первую очередь сернокислого алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. При прибавлении к воде сернокислого алюминия, последний образует с двууглекислыми солями кальция и магния крупно-хлопчатый нерастворимый осадок гидрата окиси алюминия $\text{Al}(\text{OH})_3$ по формуле:



Образующийся гидрат окиси алюминия $\text{Al}(\text{OH})_3$ оседает на дно, увлекая с собой взвешенные вещества воды, значительное количество бактерий и окраску воды. Из реакции видно, что образование гидрата окиси алюминия идет за счет двууглекислых солей кальция и магния (карбонатная щелочность или жесткость). Чем больше этих солей, тем больше требуется сернокислого алюминия и тем больше образуется гидрата окиси алюминия. В случаях мягких вод необходимо воду подщелочить содой, которая с сернокислым алюминием образует гидрат окиси алюминия по схеме:



Выбор потребной дозы коагулянта

Для этого предварительно определяют карбонатную (щелочность) жесткость воды (см. стр. тема 4 — Определение жесткости). Если карбонатная жесткость менее 4 градусов, то воду необходимо под-

*) Молекулярный вес гипосульфита $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 5 \text{H}_2\text{O} = 248$; п/раствор = 248 г на 1 литр. п/100 раствора — $2,48$ на 1 литр. 1 см^3 п/100 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ содержит $2,48 \text{ мг}$ сухого препарата.

щелачивать 1/2⁰/₀ раствором соды в количестве равном прибавляемому к воде сернокислому алюминию в соответствии с градусом жесткости по прилагаемой таблице.

Таблица расчета сернокислого алюминия

Карбонатная жесткость в немецких градусах	К-во 1 % $Al_2(SO_4)_3$ на 200 $см^3$ воды	К-во сухого $Al_2(SO_4)_3$ на литр воды в г.
1	0,8	0,04
2	1,6	0,08
3	2,4	0,12
4	3,2	0,16
5	4,0	0,20
6	4,8	0,24
7	5,6	0,28
8	6,4	0,32
9	7,2	0,36
10	8,0	0,40
11	8,8	0,44
12	9,6	0,48
13	10,4	0,52
14	11,2	0,56
15	12,0	0,60

Пример: Карбонатная жесткость 8⁰ следовательно, подщелачивать содой не требуется.

В 3 стакана последовательно наливают 1⁰/₀ сернокислого алюминия
в первый — 6,4 $см^3$
во второй — 5,6 » (соответственно 7⁰)
в третий — 4,8 » (соответственно 6⁰)

и доливают до 200 $см^3$ исследуемой водой, помешивают и наблюдают в течение 15 мин. за процессом коагуляции, т. е. за быстротой образования хлопьев гидрата окиси алюминия и их оседания. Выбирают дозу того стакана, где процесс коагуляции идет наилучше. Если коагуляция протекает одинаково быстро как в стакане с большим количеством коагулянта, так и с меньшим, то выбирают в целях экономии и сохранения лучших вкусовых качеств воды наименьшую дозу коагулянта.

Полевой набор по хлорированию и коагулированию воды

Этим набором можно проделать следующие анализы:

- 1) Определение активного хлора в хлорной извести;
- 2) Определение дозы хлора для хлорирования воды;
- 3) Определение остаточного хлора в хлорированной воде;
- 4) Определение дозы коагулянта.

Набор представляет собой небольшой портативный ящик, в котором имеется необходимая посуда и реактивы для производства вышеуказанных определений. При наборе имеется инструкция по работе с этим набором.

СОСТАВЛЕНИЕ МЕНЮ И РАСКЛАДКИ

При составлении меню необходимо руководствоваться следующими положениями:

1) Разнообразие пищевых продуктов, входящих в состав дневного рациона.

2) Разнообразие на каждый день меню.

3) Калорийность меню по возможности равномерная на каждый день и повышенная при напряженной работе (марш и проч.).

4) Равномерное соотношение на каждый день (в соответствии с калорийностью) белков, жиров, углеводов. Особенно равномерно должны быть распределены белки: мясо, рыба.

5) Витаминосители даются частично в сыром виде — квашеная капуста.

6) Мясные и рыбные блюда даются преимущественно на завтрак и обед. На ужин — овощные и крупяные блюда.

7) На завтрак для стрелковых частей предпочтительней жидкое блюдо, для кавалерийских и бронетанковых частей — вторые блюда.

8) Крупяные и овощные супы должны чередоваться.

9) Мясные и рыбные (2-е блюдо) следует чередовать по форме изготовления: 1) в порционных кусках, 2) в виде фарша (котлеты, рулет, тефтели и проч.), 3) мясо в мелких кусках (беф-строганов).

10) Равномерное распределение блюд (особенно на завтрак и обед) по их насыщающей способности. Особенно велика насыщающая способность у жиров и продуктов, прожаренных в жирах). Мясо обладает в большей мере насыщающей способностью, чем рыба. Черный хлеб — больше, чем белый (высокосортный).

11) Учесть степень сложности кулинарной обработки продукта например, картофель: на завтрак и на обед.

12) В теплое время года (лето, осень) избегать блюд, приготовленных из мясного и рыбного фарша, студней.

Методические указания при составлении меню

Обычный пищевой режим бойца состоит из 3-х кратного приема пищи: завтрак обед и ужин. Завтрак из одного жидкого или плотного блюда, хлеба и чая; обед из 2-х блюд: жидкого и плотного; ужин — из одного блюда, хлеба и чая.

При составлении меню — раскладки начинают работу с составления меню, по возможности разнообразного, избегая повторения одних и тех же блюд в течение одного дня и по возможности в предшествовавший и последующий день.

Пользуясь таблицей ассортимента блюд, можно составить достаточно разнообразную схему меню. При этом исходят из положения, что весь положенный бойцу паек должен быть израсходован (допускается лишь незначительный перерасход или недорасход про-

дуктов, в предположении, что весь расход будет сбалансирован в течение месяца).

При составлении раскладки в первую очередь начинают с равномерного на каждый день распределения мяса. На приготовление жидких блюд на завтрак и на обед нужно не менее 50 г мяса

На 6 дней расход мяса составит 300 г. На приготовление 2-х блюд на обед по 150 г в виде порций и мелких кусков в течение 3-х дней — 450 г мяса и по 100 г в виде фарша в течение 3-х дней — 300 г — итого на шестидневку — 1050 г мяса.

Таким образом, в среднем, ежедневный расход мяса будет 175 г. Положенные по пайку 450 г рыбы целесообразно распределить на два приема в 200 и 250 г, вводя в ее дни напряженной работы (марш) на завтрак или обед. Распределение жиров не представляет затруднений. При распределении круп, бобовых можно выйти из нормы (150 г) в сторону уменьшения (но не меньше 100 г) или увеличения с тем, чтобы за шестидневку израсходовать все 900 г. Крупяные блюда, как гарнир к второму блюду, нужно, по возможности, разнообразить. Из овощей важно распределить картофель, как продукт большой калорийности и обладающий значительной насыщающей способностью.

Составив раскладку, подсчитывают калорийность приварка, т. е. продуктов, закладываемых в котел и, прибавив к нему калорийность 1 кг хлеба и 35 г сахара, получают калорийность дневного рациона. Суточная калорийность должна быть не менее 3400 б. кал., доводя ее в дни марша до 4000 б. кал. Суммируя калорийность за 6 дней и разделив ее на 6, выводят среднюю калорийность за шестидневку.

Суточная норма основного красноармейского и усиленного пайка.

(Положение по продовольствен. и фуражному снабжению мирного времени.

Приказ НКО № 55 от 29 марта 1939 г.)

Наименование продуктов	Основной красноармейск.	Усиленный *)
Хлеб ржаной 95 %	600	600
„ пшеничный 96%	400	400 (85%)
Мука пшеничная 85% (подболточн).	20	20
„ картофельная	—	5
Крупа гречневая	150	40
„ пшеничная		15
„ перловая		10
Бобы, горох		15
Макароны (вермишель)	10	40
Р и с	—	40
М я с о	175	210
Рыба и сельдь	75	90
Жиры животные (сало или компаунд. жиры)	20	10
Масло растительное	30	5
„ коровье	—	50
Картофель	400	400
Капуста свежая и квашеная	170	170
С в е к л а	60	60
М о р к о в ь	35	35
Л у к	30	30
Коренья, огурцы, зелень	40	40
Томат-пюре	15	15
Лавровый лист	0,3	0,2
П е р е ц	0,5	0,3
Горчичный порошок	0,3	0,5
С о л ь	30	30
У к с у с	3,0	3,0
С а х а р	35	65
Ч а й (в месяц)	50	50
Кофе суррогатный	—	3,0
Фрукты и ягоды сушен.	—	15
Клюквенный экстракт	—	2,0

*) Усиленный паек для курсантов военных училищ, участников высокогорных учений и спортивных состязаний.

„УТВЕРЖДАЮ“

РАС

подпись

(К-р части, нач. упр., учрежд.,
заведения)

(наим.

в сутки за время с 19 г.

Дни шести- дневки	Порядок дня	Наименование блюдов	Наименование																
			Мясо	Рыба	Жиры		Крупы			Мучные изделия									
					Животные	Растительн.	Гречневая	Пшено	Перловая	Горох	Макар. изд.	Мука 85%/0	Хлеб светл.						
1-й день	1-й завтр. Обед 1 2 Ужин																		
2-й день	1-й завтр. Обед 1 2 Ужин																		
3-й день	1-й завтр. Обед 1 2 Ужин																		
4-й день	1-й завтр. Обед 1 2 Ужин																		
5-й день	1-й завтр. Обед 1 2 Ужин																		
6-й день	1-й завтр. Обед 1 2 Ужин																		
Всего . . .																			
Получено на 6 дней граммов			1050	450	120	180				900								60	120
Перерасходовано																			
Недорасходовано																			

Примечание: Замена в порядке прик. НКО № 74 1936 г.

19 г.

Пом. к-ра части по м/о

К Л А Д К А

войск. части) продуктов, вкладываемых в котел на одного человека по 19 г (..... вид пайка: основной, усиленный и т. д.)

п р о д у к т о в												Калорийность					
О в о щ и												Хлеба		Итого за день			
Картофель	Капуста			Морковь	Л у к	Коренья	Томат-пюре	Перец	Лавров. лист	Горчица	Уксус	Соль	Приварка		Пшеничн.	Ржаного	Са х а р а
2400	1020	360	210	180	240	90	—	—	3,0	1,8	1,8	18	180	—	—	2400	3600

Ст. врач

Среднесуточная калорийность

Начальник продовольствия

СОСТАВ И КАЛОРИЙНОСТЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

№№ по рядку	Наименование продуктов	‰ отбросов	Количество усвоенных веществ в 100 г прод.			Нетто кало- рий 100 г рыночного веса
			белки	жиры	углеводы	
1. Хлебные продукты, печенье и макароны						
1	Хлеб ржаной	—	5,5	0,6	39,3	190
2	" пшеничный грубый	—	6,9	0,4	45,2	217
3	Сухари ржаные	—	6,7	1,1	63,7	299
4	Галеты „Турист“	—	10,8	0,9	65,0	320
5	" „Военный поход“	—	10,6	0,6	71,0	340
6	Макароны, лапша	—	9,3	0,5	73,3	343
2. Мука						
7	Мука ржаная	—	8,7	1,2	66,5	319
8	" пшеничная 96 ⁰ / ₀ помола	—	8,7	1,2	71,2	329
9	" " 85 ⁰ / ₀ "	—	7,0	0,8	71,0	327
3. Крупы						
10	Крупа гречневая	—	8,0	1,6	64,4	312
11	Крупа пшено	—	7,4	1,9	62,4	303
12	" ячневая и перловая	—	6,7	0,8	67,4	311
13	" овсяная	—	9,6	5,2	63,0	347
14	" манная	—	8,0	0,8	73,6	342
15	" р и с	—	6,5	1,2	71,7	332
16	" горох	—	16,0	1,6	50,0	286
17	" фасоль	—	19,3	3,2	50,3	316
4. Мясо						
18	Говядина жирная	18	14,3	16,7	—	214
19	" средняя	18	16,0	4,3	0,5	108
20	Баранина жирная	18	12,7	24,2	—	278
21	" тощая	18	13,9	4,8	—	102
22	Свинина жирная	15	11,7	30,2	—	329
23	" тощая	15	16,2	5,4	—	117
24	Консервы говядина тушеная	—	18,0	12,0	1,0	186
5. Рыба и рыбные продукты						
25	Судак свежий	45	10,4	0,2	—	44
26	" соленый	35	15,7	0,4	—	69
27	" солено-вяленый	30	33,2	2,3	—	158
28	Шука свежая	45	10,0	0,5	—	46
29	Лещ свежий	45	8,6	2,2	—	56
30	Окунь свежий	45	9,2	0,3	—	41
31	Треска соленая	35	11,9	0,2	—	51
32	Карп или сазан нежирный	45	10,9	0,8	—	52
33	Сельдь соленая	35	10,8	9,1	—	129
34	Рыба частиковых пород све- жая (средние данные)	45	9,6	0,7	—	46
35	Рыба частиковых пород соле- ная (средние данные)	35	13,8	1,0	—	66
6. Жиры животн. и растительн.						
36	Сало говяжье сырец	—	1,1	79,6	—	750
37	" " топленое	—	0,4	88,3	—	823

№№ по порядку	Наименование продуктов	% отбросов	Количество усвоенных веществ в 100 г прод.			Нетто калорий 100 г рыночного веса
			белки	жиры	углеводы	
38	Сало свиное шпиг	—	10,5	64,9	—	647
39	„ „ топленое	—	0,3	94,1	—	867
40	Масло коровье сливочное	—	1,0	84,0	0,6	787
41	„ „ топленое	—	—	98,2	—	885
42	„ „ растительное	—	—	94,0	—	874
7. Молоко						
43	Молоко коровье цельное	—	3,1	3,5	4,9	66
44	„ сгущенное с сахаром	—	9,6	9,6	51,0	338
8. Овощи и корнеплоды свежие и переработанные						
45	Картофель	25	1,0	0,1	13,9	63
46	Капуста свежая	15	0,9	0,1	3,5	20
47	„ квашеная	15	0,7	0,3	2,4	15
48	Свекла	15	1,3	0,1	8,1	39
49	Морковь	15	0,6	0,2	6,3	31
50	Лук репчатый	15	0,9	0,1	7,5	36
51	„ турцы свежие	40	0,4	0,1	1,1	10
52	„ „ соленые	20	0,2	0,1	0,7	6
53	„ помидоры	15	0,5	0,1	2,8	15
54	„ перца	15	0,6	0,1	4,6	23
55	Брюква	15	0,4	0,2	3,9	20
56	Чеснок	15	3,7	—	18,3	91
57	Тыква	15	0,6	0,1	4,5	22
58	Редька	15	1,0	0,1	5,9	29
59	Редис	60	0,3	0,1	1,2	15
60	Баклажаны	15	0,7	0,1	3,3	18
61	Бобовые стручки зеленые	10	1,7	0,1	5,4	30
62	Салат	15	0,9	0,2	1,7	12
63	Щавель	15	1,3	0,4	2,4	22
64	Картофель сушеный	—	5,3	0,7	67,2	304
65	Сушеные овощи (смесь)	—	0,8	1,7	50,9	228
9. Фрукты и ягоды						
66	Компот сушеный	—	1,8	—	47,2	201
67	„ фруктовый консервированный в банках	—	0,5	—	43,0	178
10. Концентраты						
68	Кубики бульонные (на 1 кубик)	—	0,6	0,2	—	4,2
69	Каша гречневая	—	8,5	15,0	51,1	384
70	Лапшевник молочный	—	8,9	14,2	56,1	400
71	„ мясной	—	18,2	8,8	58,0	377
72	Суп-пюре гороховый	—	11,3	13,5	39,0	336
73	Кисели	—	0,2	—	82,0	347
11. Разные						
74	Мармелад	—	0,4	—	55,3	229
75	Варенье	—	—	—	51,2	210
76	Сахар песок	—	—	—	94,5	388
77	„ рафинад	—	—	—	94,9	389
78	Шоколад	—	4,4	18,9	57,1	427
79	Какао	—	13,7	28,2	26,5	427

ОГЛАВЛЕНИЕ

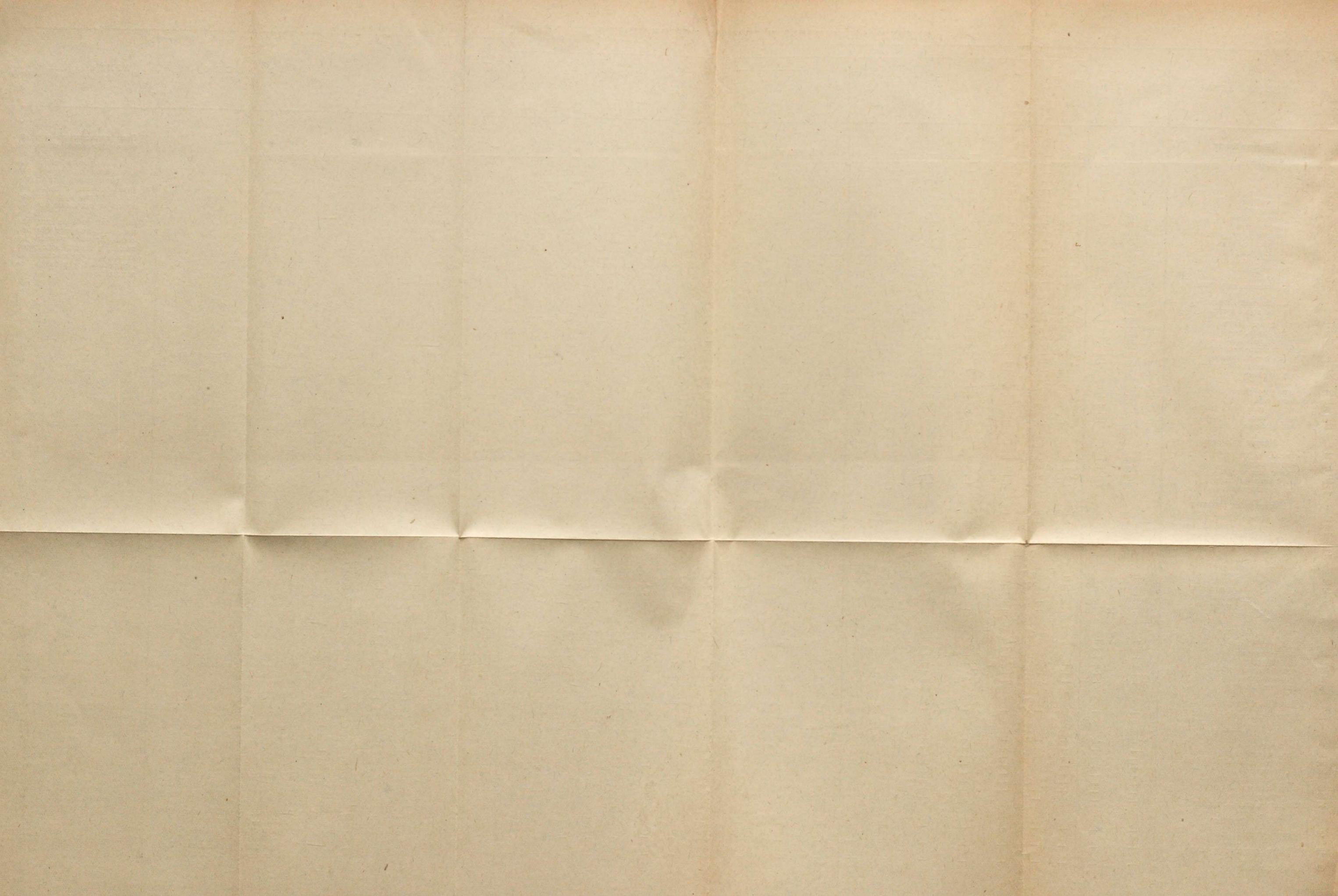
	стр.
ТЕМА I. В о з д у х.	
1. Термометрия	3
2. Влажность	3
3. Движение воздуха	6
4. Кататермометрия	6
5. Эффективная температура	8
6. Определение CO ₂	8
ТЕМА II. В е н т и л я ц и я.	12
ТЕМА III. О с в е щ е н и е.	13
ТЕМА IV. В о д а.	16
Взятие проб воды. Гигиенические нормы питьевой воды.	17
Качественные реакции	19
Количественное определение аммиака	20
» » азотистой кислоты	22
» » связанного хлора	22
» » окисляемости	24
» » жесткости	25
» » растворенного кислорода	27
ТЕМА V. П и т а н и е.	
Исследование муки	30
» хлеба	30
» галет	32
» мяса, мясных консервов	34
» рыбы	36
» молока	36
» жиров	38
ТЕМА VI. Санитарный контроль за бойней.	38
ТЕМА VII. Саннадзор за питанием.	40
ТЕМА VIII. Санитарный контроль за хлебопечением.	46
ТЕМА IX. Исследование воды в полевых условиях.	46
1. Исследование воды малым гидрохимическим набором	48
2. Исследование воды большим гидрохимическим набором	50
ТЕМА X. Х л о р и р о в а н и е в о д ы.	52
1. Определение активного хлора в хлорной извести	52
2. Определение потребной дозы активного хлора и хлорной извести	53
3. Определение остаточного хлора	53
4. Гиперхлорирование и дехлорирование воды	54
ТЕМА XI. Н о а у г у л я ц и я в о д ы.	55
ТЕМА XII. Составление меню — раскладка	57

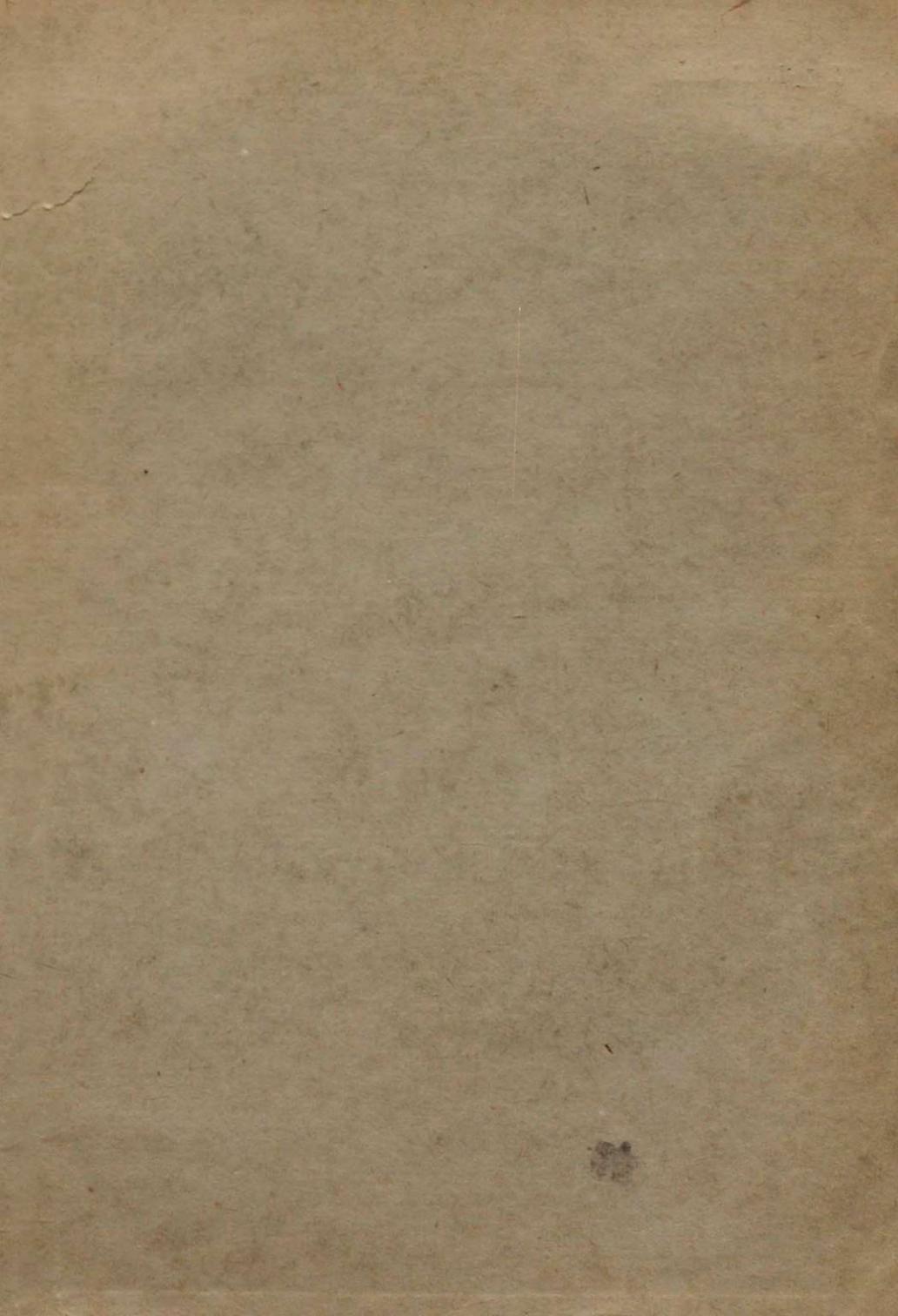
П Р И Л О Ж Е Н И Я

1. Суточная норма красноармейского и усиленного пайка	59
2. Форма меню-раскладки	60
3. Состав и калорийность пищевых продуктов красноармейского пайка	62
4. Примерный набор продуктов для различных блюд красноармейского пайка	—

Редактор В. Корнеев.

Корректор О. Дальнова.





2 руб. 20 коп.

25464



2011094208