

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.  
РАЗЗАКОВА.**

**Кафедра «Технология производства продуктов питания»**

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ  
ПО КУРСУ  
«ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА»**

**Бишкек 2012**

«Рассмотрено»  
На заседании кафедры ТППП  
Технологического факультета  
Прот. № 6 от 09.01.12г.

«Одобрено»  
Методической комиссией  
ИДО и ПК  
Прот. № 67 от 26.01.12г.

УДК.: 628.5:613(076.5)

Составили: МАМБЕТОВА А.Ш., ЗАВАЗИЕВА Ю.И.

Лабораторный практикум по курсу «Промышленная санитария и гигиена»  
(для студентов высших учебных заведений) / КГТУ им. И. Раззакова.- Б.: ИЦ  
«Текник», 2012. –

Приведены краткие теоретические сведения и методика проведения лабораторных работ по курсу «Промышленная санитария и гигиена», направленных на освоение методов исследования санитарного состояния производства.

Практикум предназначен для студентов 5 курса дневной и 6 курса заочной формы обучения специальности 552.403.02 – «Технология молока и молочных продуктов».

Табл. 6: Рис. 1: Библиогр. назв. 3:

Рецензент д-р техн. наук, профессор Мусульманова М.М.

## Лабораторная работа № 1

### Исследование качества воды, применяемой в молочной промышленности

**Цель работы:** ознакомить студентов с методами санитарно-гигиенического контроля воды, применяемой в молочной промышленности.

**Материальное оснащение:** термостат, штатив, пробирки со средой-мясопептонный агар, колбы с глюкозопептонным агаром, чашки Петри со средой Эндо, колбы стеклянные емкостью 0,5л с притертой пробкой, спиртовка, спирт 96%, соляная кислота 0,1 н раствор, фенолфталеин – 1% - ный спиртовый раствор ( 1г в 100 мл 50% спирта), оранжевый метиловый индикатор, смешанный индикатор, трилон Б, индикатор хромовый темно-синий.

#### *Краткие теоретические сведения*

К воде, используемой предприятиями молочной промышленности для технологических нужд, предъявляются такие же требования, как и к питьевой воде, поэтому микробиологическому анализу воды должно быть уделено серьезное внимание.

При исследовании воды определяют общее количество бактерий на мясопептонном агаре и количество бактерий группы кишечной палочки методом мембранных фильтров или методом бродильных проб с последующей идентификацией.

По ГОСТу в 1 мл питьевой воды не должно содержаться более 100 бактерий. Количество кишечной палочки в 1 л воды должно быть не более трех.

Результаты анализа выражают количеством кишечной палочки в 1000 мл воды (Coli-индекс) или наименьшим объемом, содержащим кишечную палочку (Coli-титр), выраженным в миллилитрах. Вода, используемая для технологических и питьевых целей, должна соответствовать требованиям ГОСТа на питьевую воду.

Воду, идущую на технологические нужды, необходимо анализировать на щелочность, жесткость, остаточный хлор.

При использовании воды из артезианских скважин в ней, кроме перечисленных выше показателей, определяют сульфаты и фториды (один раз в месяц). Систематический контроль качества воды производится по договоренности лабораториями СЭС.

## **Порядок выполнения работы**

1. В начале занятия представить преподавателю предварительный отчет, в котором указать: цель работы; требования, предъявляемые техническими условиями к воде, используемой в молочной промышленности; сделать краткую запись методик исследования.
2. Провести отбор пробы воды согласно инструкции.
3. Провести определение щелочности, остаточного хлора и жесткости воды, а также определение бактерий группы кишечной палочки.
4. Составить отчет, указать результаты исследований воды в таблице, сделать вывод по результатам исследований.

### **Отбор пробы воды**

Для отбора пробы воды используют стерильные склянки емкостью 0,5 л с притертой или ватной пробкой. Пробы из артезианской скважины и колодца отбирают в часы наибольшего расхода воды. Из водопровода пробы воды берут после предварительного обжигания крана пламенем паяльной горелки или ватным тампоном, смоченным спиртом, и спуска воды в течение 10 мин при полностью открытом кране.

Поверхностные пробы из открытых водоемов, бассейнов и баков отбирают с глубины 10-15 см, а при малой глубине- на расстоянии не менее 10-15 см от дна.

Проба должна быть исследована тотчас же после ее отбора или не позднее, чем через 2 ч после отбора. Допускается хранение взятой пробы в течение 6ч при температуре 1-5°C. Если воду будут исследовать не в лаборатории завода, то при отборе пробы составляют сопроводительный документ, в котором должны содержаться следующие сведения: наименование источника и его местонахождение; дата отбора пробы (год, месяц, число и час); место и точка взятия пробы; метеорологические условия (температура воздуха, осадки); цель исследования воды; место работы, должность и подпись лица, производящего отбор пробы воды.

## Методы исследования образцов воды

### Определение жесткости воды

Комплексонометрический метод определения жесткости воды с трилоном Б. Основой метода является способность трилона Б давать прочные малодиссоциированные комплексы с ионами кальция и магния. Трилоном Б называют натриевую соль этилендиаминтетрауксусной кислоты.

В качестве индикаторов применяют красители: а) хромоген черный ЕТ 00, б) хромовый темно-синий.

При жесткости воды выше 20 мг-экв/л следует производить титрование 0,1 н. раствором трилона Б. При жесткости ниже 0,5 до 20 мг-экв/л следует пользоваться 0,05 н. раствором трилона Б, при жесткости ниже 0,5 мг-экв/л - 0,01 н. раствор.

Объем испытуемой воды берут с таким расчетом, чтобы суммарное содержание в нем ионов кальция и магния не превышало 0.5 мг-эквивалента, после чего взятый объем воды доводят до 100 мл дистиллированной водой.

Рекомендованные объемы воды для анализа при различных величинах жесткости:

МКВ/л	мл воды
0,5-5,0	100
5-10	50
10-20	25
20-50	10

К 100 мл анализируемой воды добавляют 5 мл аммиачного буферного раствора, 6 капель индикатора хромового темно-синего и медленно при интенсивном помешивании титруют раствором трилона Б до переходной окраски.

Цвет раствора этих индикаторов в щелочной среде следующий;

Индикатор	В присутствии ионов $\text{Ca}^{2+}$ и $\text{Mg}^{2+}$	В отсутствии ионов $\text{Ca}^{2+}$ и $\text{Mg}^{2+}$
Хромоген черный ЕТ00	Винно-красный	Синий с зеленоватым оттенком
Хромовый темно-синий	Розово-красный	Синий с сиреневым оттенком

Жесткость исследуемой воды в миллиграммах-эквивалентах на литр (X) вычисляется по формуле:

$$X = a \cdot K \cdot N \cdot 1000 / V, \quad (1)$$

где: V- объем испытуемой воды, отобранной для титрования в мл; а - расход раствора трилона Б в мл; N - нормальность раствора трилона; K - поправочный коэффициент к титру трилона Б.

### Определение щелочности воды.

*Щелочность природных вод* обусловлена в основном бикарбонатами и карбонатами кальция и магния и в некоторых случаях щелочными металлами.

Метод основан на титровании воды сильными кислотами в присутствии метилового оранжевого смешанного индикатора, состоящего из метилового оранжевого в сочетании с индигокармином.

В коническую колбу вносят 100 мл испытуемой воды и 5 капель смешанного индикатора, титруют 0,1 н. раствором соляной кислоты до перехода зеленой окраски сначала в серый цвет, затем от прибавления одной капли кислоты, серый цвет переходит в фиолетовый.

Далее оттитрованную пробу продувают воздухом в течение 3-5 мин для устранения мешающей определению свободной углекислоты. Если возвращается при этом первоначальная окраска, то прибавляют еще несколько капель кислоты до переходной окраски. Определение считают законченным, если окраска после продувания не меняется.

Аналогично проводится определение щелочности с метилоранжевым индикатором. В этом случае прибавляют 3 капли индикатора и титрование ведут до слабо-оранжевого оттенка. Для более четкого улавливания конца реакции титрование следует вести с контролем. Для этого рядом с титруемой пробой воды ставят на белом фоне колбу со второй порцией воды, к которой прибавляют такое же количество индикатора.

Щелочность воды выражают в мг-эквивалентах, что соответствует количеству мл 0,1 н. раствора HCl, израсходованной на титрование 100 мл испытуемой воды. Величина щелочности равна величине карбонатной жесткости, выраженной в мг-эквивалентах. Умножением величины щелочности на 61,02 получают содержание бикарбонатного иона (HCO<sub>3</sub>) в мг на 1 литр.

При наличии в воде карбонатов и гидратов титрование ведут и с индикатором фенолфталеином, причём это проводится только в тех случаях, когда имеется в виду установить соотношения между различными формами щелочности воды.

### **Определение общего числа бактерий в воде.**

Для определения общего числа бактерий делают посев проб воды на мясопептонный агар. Для чистых вод берут разведение 1 и 0,1 мл, для загрязненных - 0,01 и 0,001 мл. Посевы выращивают 24 ч при 37°C и подсчитывают количество колоний.

### **Определение бактерий группы кишечной палочки.**

**Метод бродильных проб.** В 3 колбы с 10 мл концентрированной глюкозопептонной среды высевают по 100 мл воды, а в 3 пробирки с 1 мл концентрированной глюкозопептонной среды высевают по 10 мл воды.

При этом методе считается допустимым наличие бактерий группы кишечной палочки в объёме более чем 350 мл воды. Питьевая вода считается неудовлетворительной при обнаружении бактерий группы кишечной палочки в 300 мл и меньшем объёме воды. В этом случае ее необходимо хлорировать.

**Метод прямого посева на среду Эндо.** Точно отмеренное количество исследуемой воды или её разведения в объёме 1,0 мл наливают на поверхность застывшей среды Эндо. Жидкость подсушивают в термостате в течение в 30 мин - 1ч, слегка приоткрыв крышки чашки. Затем крышки закрывают, и посевы выдерживают в термостате при температуре 30°C 24 ч. При наличии на чашках по прошествии указанного срока типично окрашенных и бесцветных колоний из них готовят мазки, окрашивают по Граму и исследуют под микроскопом. Грамотрицательные короткие бесспорные палочки в мазках указывают на возможное наличие бактерий группы кишечной палочки.

№ п\п.	Дата	Откуда взята проба	Общее кол-во бактерий в 1 мл	Наличие бактерий группы кишечной палочки (в каком объеме воды)	Примечание

### **Контрольные вопросы:**

1. Как определяют количество остаточного хлора?
2. Требования, предъявляемые к воде, применяемой в молочной промышленности.
3. Определение щелочности воды?
4. Методика отбора пробы воды для исследования?

## Лабораторная работа 2

### **Моющие и дезинфицирующие средства в молочной промышленности.**

- Цель работы:**
1. Ознакомить студентов с основными моющими и дезинфицирующими средствами, применяемыми в молочной промышленности.
  2. Освоить методы контроля концентрации моющих и дезинфицирующих средств .

**Материальное оснащение:** образцы моющих средств, образцы дезинфицирующих средств, лабораторная посуда, весы, реактивы для определения физико-химических показателей .

### **Краткие теоретические сведения**

В настоящее время молочные заводы оснащаются современным, сложным оборудованием, для санитарной обработки которого требуются эффективные методы, моющие и дезинфицирующие средства.

Разнообразие моющих и дезинфицирующих средств обусловлено их химической структурой, физическим состоянием, составом, физико-химическими свойствами и т. д.

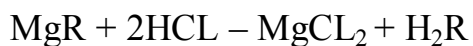
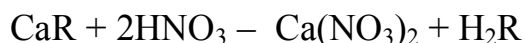
С химической точки зрения данные средства могут быть веществами неорганической природы (едкие и углекислые щелочи, фосфаты, силикаты и т. д.) или веществами органического строения (анионоактивные и катионоактивные детергенты – первичные, вторичные, алкилсульфаты и алкилсульфонаты и др.)



**Моющие средства.** По составу моющие средства являются как индивидуальными веществами (едкий натр, едкое кали, силикаты, фосфаты), так и композициями, т.е. их смесями различной сложности в сочетании с нейтральными наполнителями (например сульфатом натрия).

**Неорганические средства.** Щелочи: едкий натр (каустическая сода, NaOH), едкий кали (KOH), углекислый натрий (кальцинированная сода, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), углекислый калий (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), двууглекислый натрий (NaHCO<sub>3</sub>), полуторакрбонат натрия (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>NaHCO<sub>3</sub>), метасиликат натрия (жидкое стекло, Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>), натрий фосфорнокислый (тринатрий фосфат, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>), хлорированный тринатрий фосфат (Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>NaOCl); полифосфаты: гексаметафосфат натрия – (NaPO<sub>3</sub>)<sub>6</sub>, тетрафосфат натрия – Na<sub>6</sub>P<sub>4</sub>O<sub>13</sub>, триполифосфат натрия – Na<sub>5</sub>P<sub>3</sub>O<sub>10</sub>, пирофосфат натрия Na<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.

**Кислоты.** В химическом отношении очень активны. Взаимодействуют с различными загрязнениями, органическими веществами, осаждают белки, энергично соединяются с солями молока, что способствует очистке оборудования от молочного камня, пригара, накипи. Реагируя с неорганическими и неорганическими растворимыми солями молочного камня (или пригара), кислоты переводят их в растворимые соли, удаляемые водой, например:



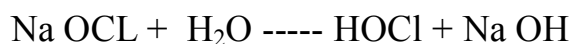
Применяемые кислоты: азотная (HNO<sub>3</sub>), сульфаминовая (HSO<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>) соляная (HCL), фосфорная (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>).

**Органические средства.** К моющим средствам относится большая группа органических синтетических поверхностно-активных веществ, растворы которых обладают малым поверхностным натяжением, улучшающую и эмульгирующую способность моющих средств. ПАВ – это органические соединения, состоящие из крупных, несимметрично построенных молекул, содержащих 8–18 атомов углерода. Многие синтетические моющие вещества при растворении в воде распадаются на ионы и поэтому называются ионогенными. В зависимости от характера образующихся ионов последние делят на анионноактивные и катионноактивные. Средства, которые не распадаются на ионы, называются неионогенными.

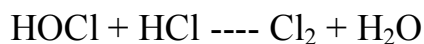
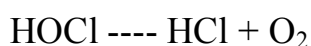
Моющие препараты должны обладать определенными свойствами: низким поверхностным натяжением, смачивающей и эмульгирующей способностями, пенообразующей способностью, стабилизирующим действием, солубилизацией, вызывать набухание и пептизацию белков, хорошо смываться с поверхности оборудования водой (грязенесущие свойства) и моющим действием.

**Дезинфицирующие средства.** В качестве дезинфектантов наибольшее распространение получили препараты, содержащие активный хлор. Активный хлор представляет собой сумму свободного хлора ( $\text{Cl}_2$ ) и гипохлорит-иона ( $\text{OCl}^-$ ).

В основе дезинфицирующего действия препарата лежат окислительные процессы. При растворении в воде данные препараты (независимо от химического строения) образуют хлорноватистую кислоту, что можно отметить на примере гипохлорита натрия:



Хлорноватистая кислота в дальнейшем разлагается на активный кислород и хлор



Освободившийся при этом кислород, окисляя микробную клетку, действует на нее губительно.

Кроме того, действие хлора на микробы заключается в его способности проникать через их оболочку, деформировать ее и разрушать протоплазму. Так как препараты, содержащие активный хлор, энергично реагируют с аминокислотами, они могут действовать на аминокислотные группы протеинов бактериальной клетки, свертывая их, что приводит к гибели клетки.



Дезинфицирующие средства: хлорная известь  $\text{Ca(OH)}_2$   $\text{Ca Cl}_2$   
 гипохлорит натрия ( $\text{NaOCl}$ ).  $\text{Cl}^-$

двухвалентная соль гипохлорита кальция, хлорамин Т - натриевая соль хлорамида, паратолуолсульфокислоты ( $\text{CH}_3$   $\text{C}_6$   $\text{H}_4$   $\text{SO}_2$   $\text{N-NaCl}$ ), хлорамин Б – натриевая соль хлорамида бензосульфокислоты  $\text{C}_6$   $\text{H}_5$   $\text{SO}_2\text{N-NaCl}$ ),

трихлоризоциануровая кислота. Последняя кислота со слабым запахом хлора обладает высоким антимикробным действием. Эта кислота часто вводится в состав моющих композиций для придания им дезинфицирующих свойств.

При совмещении мойки и дезинфекции оборудования в один процесс применяют так называемые моюще-дезинфицирующие композиции. В состав названных средств, кроме щелочных компонентов входят дезинфицирующие средства, такие как хлорированный тринатрийфосфат.

Главным фактором, влияющим на эффективность и качество санитарной обработки, является концентрация моющего раствора.

Моющие растворы высокой концентрации использовать нерационально, так как большие затраты на их приобретение отрицательно сказываются на экономической эффективности процесса санитарной обработки оборудования. Слишком низкие концентрации моющего раствора могут быть недостаточными для качественной обработки поверхности оборудования.

Концентрацию раствора выбирают в зависимости от режима обработки молока.

Синтетические моющие средства при концентрации 0,8 – 1 % обладают хорошим моющим эффектом с температурой 60-65<sup>0</sup> С при экспозиции 30 минут.

Для удаления молочного камня с оборудования, применяемого для тепловой обработки молока, рекомендуется использовать раствор азотной или сульфаминовой кислоты 0,3- 0,5 % концентрации с температурой 65-70<sup>0</sup> С в течение 30 минут.

Концентрация дезинфицирующего раствора – это фактор, от которого в значительной степени зависит эффект обеззараживания поверхности оборудования.

Концентрация дезинфицирующего раствора не должна быть низкой, так как при недостаточном количестве препарата, вступившего в контакт с микробной клеткой, создается только видимость гибели микроорганизмов,

т.е. наблюдается временная задержка их роста. С повышением концентрации дезинфицирующего препарата заметного увеличения бактерицидного действия не наблюдается, но усиливается опасность коррозии оборудования и повышается расход дезинфицирующего раствора.

## Порядок выполнения работы

1. Во внеурочное время изучить методические указания и составить предварительный отчет, в котором указать: цель работы; материальное оснащение; краткие теоретические сведения о моющих и дезинфицирующих средствах; методы контроля концентрации моющих и дезинфицирующих средств.
2. Получить у учебного мастера образцы препаратов. Строго соблюдая технику безопасности, провести подготовку и разведение моющих и дезинфицирующих средств согласно «Инструкции по санитарной обработке оборудования .....».
3. Провести контроль массовой доли (концентрации) моющих и дезинфицирующих средств. На основании полученных данных сделать выводы по работе.
4. Приготовленные растворы препаратов сохранить в стеклянной таре для выполнения следующей лабораторной работы.

**Контроль концентрации раствора каустической соды.** Качество каустической соды характеризуется содержанием в ней едкого натра. Однако в процессе хранения количество последнего может снижаться, что обусловлено взаимодействием едкого натра с углекислотой воздуха. Так как эффект мойки зависит от концентрации едкого натра в растворе, необходимо проверять содержание в каустической соде едкого натра и углекислого натрия. Чтобы определить содержание едкого натра и углекислого натрия в каустической соде с отобранной пробы удаляют верхний, выветрившийся слой, отбирают навеску в 40 г и растворяют ее в дистиллированной воде. Раствор сливают в мерную колбу емкостью 1000 мл, и доводят водой до метки, 50 мл приготовленного раствора, титруют 0,1 н. раствором соляной кислоты с метилоранжем. К другой порции 50 мл раствора прибавляют 20 мл насыщенного раствора хлористого бария и титруют 0,1 н. раствором соляной кислоты с фенолфталеином.

Содержание  $\text{NaOH}$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  вычисляют по формуле ( в % )

$$\text{NaOH} = \frac{A \times 0,04 \times 1000 \times 100}{P \times 50}$$

$$NCO = \frac{(A - B)0,053 \times 1000 \times 100}{P \times 50}$$

где А – количество 0,1 н. раствора соляной кислоты, пошедшей на первое титрование, мл;

В - количество 0,1 н. раствора соляной кислоты, пошедшей на второе титрование, мл.

Р - навеска NaOH или Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>;

0,04 и 0, 053 - титры 0,1 н. раствора соляной кислоты соответственно по NaOH и Na<sub>2</sub> CO<sub>3</sub>;

Рабочий раствор каустической соды для мойки готовят из концентрированных растворов. Денсиметром с делениями шкалы от 1,00 до 1,530 определяют плотность раствора и по таблице находят содержание едкого натра.

Таблица 2

Плотность при температуре 20±4° С	Содержание Na OH		Плотность при температуре 20±4° С	Содержание NaOH		Плотность при температуре 20±4° С	Содержание NaOH	
	%	г/л		%	г/л		%	
1,010	1,04	10,56	1,100	9,19	101,1	1,285	26,02	334,3
1,020	1,94	19,76	1,110	10,10	112,1	1,310	29,33	371,1
1,030	2,84	29,24	1,135	12,37	140,4	1,330	30,20	401,6
1,040	3,74	38,84	1,155	14,18	163,8	1,350	32,10	433,2
1,045	4,20	43,88	1,175	15,99	187,9	1,370	34,03	466,0
1,055	5,11	53,88	1,200	18,25	219,0	1,390	36,00	500,4
1,065	6,02	64,08	1,220	20,07	244,9	1,410	37,09	535,0
1,075	6,93	74,48	1,240	21,90	271,5	1,430	40,00	572,0

При отсутствии денсиметра отмеривают 1 мл концентрированного раствора в мерную колбу или цилиндр емкостью 100 мл, доливают до метки водой и перемешивают. В колбу для титрования отмеривают 10 мл данного раствора, добавляют 2-3 капли фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором соляной кислоты до обесцвечивания. Содержание едкого натра в концентрированном растворе определяют по формуле:

$$K = 40 A,$$

где К - содержание едкого натра, г/л;

А – количество 0,1 н. раствора соляной кислоты, пошедшей на титрование, мл.

Для приготовления моющего раствора требуемой концентрации делают расчет по формуле

$$A = \frac{B \times V \times 1000}{K}$$

15

где А – количество концентрированного раствора каустической соды, мл;

В – количество моющего раствора, которое нужно приготовить, л;

В – содержание едкого натра в 1 л. моющего раствора, г;

К – содержание едкого натра в концентрированном растворе, г л.

### **Контроль концентрации раствора кальцинированной соды.**

Определение концентрации углекислого натрия в растворах кальцинированной соды проводят следующим образом. В коническую колбу емкостью 100 мл пипеткой наливают 10 мл испытуемого раствора, добавляют 3 капли метилоранжа и титруют 0,1 н. раствором серной кислоты до перехода желтой окраски в розовую. Расчет концентрации производят по формуле

$$A = B \cdot 0,053 \cdot K,$$

где А – содержание щелочных компонентов в пересчете на кальцинированную соду, %;

В – количество 0,1 н. серной кислоты, пошедшей на титрование, мл;

0,053 – постоянный коэффициент суммы щелочных компонентов;

К – поправка к титру для пересчета на 0,1 н. кислоту, если она приготовлена не из фиксанала.

**Контроль концентрации азотной кислоты.** Раствор азотной кислоты для мойки готовят из концентрированной кислоты. Содержание азотной кислоты определяют по ее плотности, используя денсиметр со шкалой 1 – 1,5 и данные таблицы.

Таблица 3

Плотность при температуре 20+1 С	Содержание HNO <sub>3</sub>		Плотность при температуре 20+1 С	Содержание HNO <sub>3</sub>	
	%	г/л		%	г/л
1,060	10,68	113,2	1,365	58,48	798,3
1,070	12,32	131,8	1,375	60,30	829,1
1,085	14,73	159,9	1,385	62,24	862,0
1,095	16,31	178,5	1,395	64,25	896,3
1,110	18,66	207,1	1,405	66,40	932,9
1,120	20,22	226,5	1,415	68,63	971,1
1,135	22,53	255,8	1,425	70,98	1011,0
1,145	24,07	275,5	1,430	72,17	1032,0
1,160	26,35	305,7	1,440	74,68	1075,0
1,175	28,62	336,3	1,445	75,98	1098,0
1,185	30,12	356,9	1,455	78,60	1144,0
1,200	32,34	388,1	1,460	79,98	1168,0
1,215	34,53	419,6	1,470	82,90	1219,0
1,225	36,01	441,2	1,475	84,45	1246,0
1,240	38,27	474,6	1,480	86,02	1274,0
1,255	40,56	509,0	1,485	87,70	1302,0
1,270	42,85	544,1	1,490	89,60	1335,0
1,280	44,39	568,2	1,495	91,60	1369,0
1,295	46,70	604,8	1,500	94,09	1411,0
1,305	48,27	629,9	1,504	96,00	1444,0
1,320	50,71	669,4	1,507	97,13	1464,0
1,330	52,37	696,5	1,510	98,10	1481,0
1,340	57,07	724,5	1,515	99,07	1501,0

Концентрацию рабочих растворов азотной кислоты определяют титрованием раствора (10 мл) 0,1 н. раствором едкого натра с индикатором метилоранжем.

Расчет концентрации азотной кислоты при титровании 10 мл раствора 0,1 н. раствором едкого натра с индикатором метилоранжем приведен в табл. 3

Таблица 4

Количество 0,1 н раствора NaOH, мл  Мл	Концентрация раствора азот- ной кислоты  %	Количество 0,1н раствора NaOH, мл  мл	Концентрация раствора азот- ной кислоты  %
2	0,13	10	0,57.
3	0,19	11	0,69
4	0.25	12	0.78
5	0.32	13	0.82
6	0.38	14	0.89
7	0.44	15	0.95
8	0.50.	16	1.00
9	0.53	17	1.07

Можно также пользоваться формулой:

$$\% \text{NHO}_3 = A \cdot 0,063 \cdot K,$$

где А – количество 0.1 н. раствора едкого натра, пошедшего на титрование, мл;

0,063 – коэффициент для пересчета;

К – титр щелочи по кислоте.

**Контроль концентрации сульфаминовой кислоты.** 10 мл раствора сульфаминовой кислоты титруют 0.1 н. раствором щелочи (NaOH) при индикаторе фенолфталеине до розового окрашивания раствора. Концентрацию сульфаминовой кислоты (в %) рассчитывают по формуле:



$$\%HNO = \frac{A \times 0,097 \times 100}{10}$$

где  $A$  – объем 0,1 н. раствора NaOH, пошедший на титрование, мл;

0,097 – количество сульфаминовой кислоты, соответствующее 1 мл точно 0,1 н. раствора NaOH, мл;

10 – количество сульфаминовой кислоты, взятое для титрования, мл.

**Определение содержания активного хлора в хлорной извести.** Перед использованием, хлорную известь исследуют на содержание в ней активного хлора. Для чего из разных мест упаковки отбирают приблизительно 1 кг хлорной извести, тщательно перемешивают ее на бумаге или клеенке, и из этой пробы отвешивают на весах 0,5 г. Пробу переносят в коническую колбу и растворяют в 25-30 мл дистиллированной воды, раствор тщательно перемешивают стеклянной палочкой и добавляют последовательно 10 мл 10 % раствора йодистого калия, 10 мл 20 %-ного раствора соляной кислоты и 1 мл 1%-ного раствора крахмала (индикатор). Жидкость при этом окрашивается в синий цвет. Содержимое колбы титруют 0,1 н. раствором гипосульфита натрия до полного обесцвечивания жидкости.

Количество активного хлора определяют по количеству гипосульфита, израсходованного на связывание свободного йода, вытесненного из йодистого калия активным хлором.

Расчет концентрации хлора ( $X$  в %) производят по формуле:

$$x = \frac{A \times 0,00355 \times 100}{0,5}$$

где  $A$  – количество 0,1 н. раствора гипосульфита, пошедшего на титрование, мл;

0,00355 – грамм эквивалент хлора, соответствующий 1 мл 0,1 н. раствора гипосульфита;

0,5 – навеска хлорной извести, г.

Рабочие растворы хлорной извести готовят из осветленного 10 %-ного концентрированного раствора, приготовление которого осуществляется в емкостях из нержавеющей стали следующим образом: 10 кг порошкообразной хлорной извести размешивают с небольшим количеством воды до состояния однородной кашицы. Затем добавляют остальное количество воды (до 100 л), перемешивают до образования однородной взвеси и оставляют для отстаивания в закрытом виде на 24 ч.

По истечении указанного , времени осветленный раствор хлорной извести сифоном сливают в другую емкость и устанавливают его плотность денсиметрами с диапазоном измерения 1,0000 – 1,1000 г/см. Затем по таблице, установив массовую концентрацию активного хлора, в зависимости от плотности раствора, готовят рабочий раствор, концентрация которого зависит от вида дезинфицируемого объекта: руки, стеклянная посуда (100 мг/л), мелкий металлический инвентарь (150 мг/л), металлическое оборудование (200 мг/л), стены, полы (225 мг/л), деревянный инвентарь (400 мг/л).

Таблица приготовления рабочих растворов хлорной извести

Таблица 5

Плотность кг/м <sup>3</sup>	Концентрация хлорного раствора г/л	100	150	200	225	400
		мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л
10025	1 400	750	1 000	1 500	1 600	2 800
1005	2 710	310	465	640	698	1 270
1010	5 580	154	231	320	347	616
1015	8 480	92	138	188	207	368
1020	11 410	78	117	160	176	312
1025	14 470	68	102	142	153	270
1030	17 360	55	83	115	124	220
1035	20 440	50	75	110	113	200

1040	23 750	41	62	88	92	164
1045	26 620	35	53	75	79	140
1050	29 600	32	48	66	72	128
1055	32 680	30	45	63	68	120
1060	35 810	28	42	60	63	112
1065	39 110	24	36	52	54	96

### **Контрольные вопросы:**

1. Виды основных моющих и дезинфицирующих средств
2. Факторы, влияющие на качество и эффективность санитарной обработки оборудования
3. Концентрация моющих и чистящих средств, применяемых в молочной промышленности
4. Концентрация дезинфицирующих средств, применяемых в молочной промышленности

### **Лабораторная работа № 3**

#### **Мойка и дезинфекция технологического оборудования.**

##### **Цель работы.**

1. Освоить способы мойки, очистки и дезинфекции технологического оборудования; изучить факторы, влияющие на качество мойки и дезинфекцию технологического оборудования.
2. Провести санитарную обработку различного технологического оборудования и сделать санитарную оценку качества мойки и дезинфекции.
3. По результатам анализов сделать выводы по данной работе.

**Материальное оснащение:** технологическое оборудование, технологический инвентарь, приготовленные моющие и дезинфицирующие средства, вспомогательный материал для проведения мойки и дезинфекции, лабораторная посуда, реактивы для проведения санитарной оценки чистоты оборудования.

### **Краткие теоретические сведения.**

Санитарная обработка оборудования, т.е. мойка и дезинфекция – сложный и трудоемкий процесс, на осуществление которого затрачивается до 25 % рабочего времени. Поэтому сокращение продолжительности этого процесса имеет большое значение.

#### **Мойка оборудования.**

Под мойкой и очисткой следует понимать физические и химические процессы, направленные на удаление с различных поверхностей всевозможных загрязнений. Данные процессы проводят с помощью средств, обладающих моющим и очищающим действием.

Установлено, что существует некоторая концентрация моющего средства, при которой его действие наиболее эффективно. Для синтетических моющих средств эта концентрация составляет 5 -10 г/л.

Для объяснения механизма действия моющих веществ важно знать механизм процессов, происходящих на загрязненной поверхности при воздействии моющего раствора.

Процесс смывания загрязнений протекает следующим образом. (рис.1)

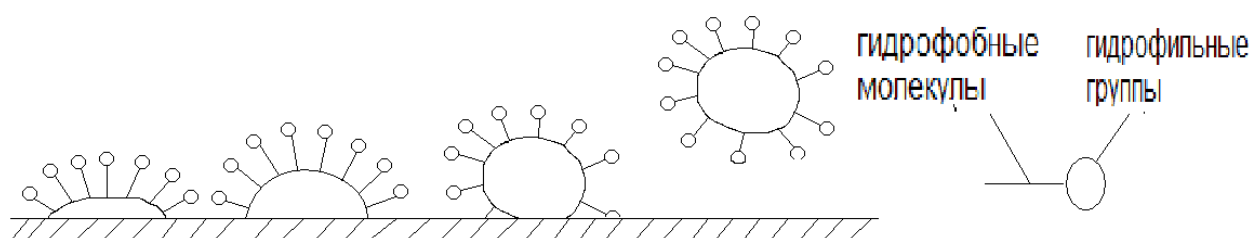


Рис. 1 Механизм очистки загрязненных поверхностей.

При воздействии на загрязненную поверхность раствора моющего средства (рис.1) его дифильные молекулы, обладающие поверхностной активностью, устремляются к загрязнению, адсорбируются на нем гидрофобными углеводородными радикалами. Гидрофильные группы при этом направлены к воде (рис. 1а). Однако процесс адсорбции поверхностно-активных молекул моющего средства идет постепенно (рис. 1б и в). Когда молекулам моющего вещества удастся захватить все свободные точки и проникнуть в зазор между поверхностью и загрязнением, частицы которого оказываются полностью покрытыми адсорбированными и прочно связанными с ними молекулами, данные частицы отделяются от поверхности, силы притяжения между ними и поверхностью ослабевают, они отрываются и, образуя суспензию, уходят с раствором (рис. 1 г). Перемешивание и циркуляция моющего раствора улучшают моющее действие растворов.

Таким образом, моющие средства должны обладать такими специфическими свойствами, как смачивающая и эмульгирующая способность, а также способность вызывать омыление жиров, набухание и пептизацию белков, смываемость с оборудования.

Поверхности бывают гидрофильными (водопритягивающими) и гидрофобными (водоотталкивающими). Основная задача мойки – удаление загрязнения с помощью эмульгирования моющими веществами. Для проведения эмульгирования необходимо, чтобы моющий раствор хорошо смачивал поверхность и проник в жировую пленку.

Эмульгирующая способность моющих веществ обусловлена их адсорбцией на поверхности раздела фаз. При этом образуются эмульсии, что вызывает понижение поверхностного натяжения и образование поверхностных пленок, которые под действием адсорбционных сил обволакивают мельчайшие частицы жира, препятствуя их объединению. Эмульгированию молочного жира способствуют такие факторы, как механические воздействия, шприцевание, циркуляция моющего раствора и т. д.

Самыми распространенными поверхностно –активными веществами являются мыла, которые по своему химическому строению являются натриевыми и калиевыми солями различных органических высших кислот, например пальмитиновой ( $C_{15}H_{31}COOH$ ), стеариновой ( $C_{17}H_{35}COOH$ ) и др.

Процессы мойки можно осуществлять только с помощью таких средств, которые обладают моющим действием (мыла, щелочи, синтетические моющие средства) . Кислоты не обладают моющим действием. Однако их широко применяют для удаления молочного камня, молочного пригара , накипи, т.е. для очистки оборудования от этих образований.

На эффективность мойки и очистки оказывают влияние такие факторы:

- концентрация раствора, зависящая от характера отмываемых загрязнений- следует подобрать оптимальную концентрацию, обеспечивающую эффект мойки и очистки;
- температура, с повышением которой возрастает физико-химическая активность моющего раствора, улучшается массообмен между загрязнением и моющим раствором, снижается поверхностное натяжение, уменьшается кинематическая вязкость, что усиливает турбулентность моющего раствора;
- характер течения моющего раствора- оптимальной является скорость, обеспечивающая возникновение необходимой турбулентности движения жидкости, которая обеспечивает высокое качество мойки;
- состояние обрабатываемой поверхности- физическое состояние поверхности оборудования (полированная, гладкая, шероховатая, пористая) обуславливает их различную способность удерживать на поверхности загрязнение.

### **Дезинфекция оборудования**

Слово дезинфекция происходит от французского des – уничтожение и латинского infectio – инфекция и, следовательно, обозначает уничтожение инфекции, т.е. обеззараживание. Основное значение дезинфекционных мероприятий- предупреждение микробного инфицирования молочных продуктов.

Применяются различные методы дезинфекции:

- физические (горячей водой, кипячением, паром, пастеризацией, обработкой горячим воздухом, ультрафиолетовыми лучами, ультразвуком);
- химические (где дезинфектант используется в различных агрегатных состояниях: газообразном (хлор, формальдегид, сернистый газ), твердом (хлорная известь, гипохлорит кальция, хлорамин) и жидком (гипохлорит натрия, хлористый йод).

Эффективность обеззараживания зависит от ряда факторов, таких как:

- концентрация раствора дезинфицирующего средства (гипохлорит натрия, содержащий 0,3 % активного хлора, убивает кишечную палочку через 2 мин; 1% активного хлора -золотистый стафилококк через 5 мин.);
- температура дезинфицирующего средства, при низких температурах активность дезинфицирующих средств понижается, оптимальной считается температура 18-20<sup>0</sup>С;
- бактерицидные свойства химических средств- чем выше дезинфицирующая активность вещества, тем скорее погибают от его воздействия;
- биологические особенности микроорганизмов- спорообразующие бактерии очень устойчивы по отношению к воздействию дезинфицирующих веществ;
- реакция среды (рН) растворов - одни дезинфицирующие средства лучше действуют в среде с низким рН (меньше 7), для других наоборот, более благоприятны условия с высоким рН (больше 7);
- экспозиция находится в прямой зависимости от концентрации и температуры раствора дезинфицирующего средства - чем выше концентрация и температура последнего, тем меньше требуется времени для гибели бактерий;
- расход раствора - для получения надежного обеззараживающего эффекта необходимо, чтобы вся поверхность была смочена раствором;
- способ обработки обеззараживаемых объектов - объекты должны быть полностью и обильно смочены дезинфицирующим раствором;
- среда, содержащая значительное количество органических веществ, препятствует непосредственному контакту дезинфицирующего средства с микробной клеткой и, вступая с ним в химическое взаимодействие, часто делает его недейственным или значительно снижает его дезинфицирующую активность.

### **Порядок выполнения работы.**

1. Во внеурочное время изучить данную лабораторную работу и составить предварительный отчет, указав цель работы, краткие теоретические сведения, методики исследования.
2. Соблюдая последовательность, помыть технологическое оборудование и инвентарь и осуществить контроль процессов санитарной обработки.

### 3. По результатам контроля сделать выводы.

Получить указанное преподавателем грязное технологическое оборудование и инвентарь и осуществить санитарную обработку в следующей последовательности:

- ополоснуть теплой (температура 35-40<sup>0</sup>С) водопроводной водой для удаления остатков продукта,
- помыть приготовленным горячим моющим раствором путем механического воздействия,
- ополоснуть оборудование теплой водой для полного удаления с поверхности моющего раствора, проконтролировать на остаточную щелочь,
- провести дезинфекцию оборудования имеющимися средствами различными способами для сравнения,
- ополоснуть оборудование водопроводной водой до полного удаления дезинфицирующего раствора, проконтролировать на полноту ополаскивания от остатков хлора,
- сделать посев на жидкую среду Кесслер для контроля санитарной обработки оборудования.

**Контроль остаточной щелочности на оборудовании.** Наличие щелочных моющих средств на оборудовании проверяют с помощью индикаторной лакмусовой бумажки. Для этого после мойки к влажной поверхности участка контролируемого оборудования, прикладывают полоску лакмусовой бумажки и плотно ее прижимают. Окрашивание ее в синий цвет говорит о наличии на оборудовании остаточной щелочи, а красный – кислоты. Если внешний вид бумажки не изменился, то можно считать, что остаточная щелочность или кислота отсутствуют.

Для определения остатков моющих средств в промывных водах отбирают ее пробу и добавляют 2-3 капли фенолфталеина. Если раствор покраснеет, в нем содержатся щелочные компоненты, а если не окрашивается – к нему добавляют 2-3 капли метилоранжа. Покраснение раствора свидетельствует о наличии в нем кислоты.

#### **Контроль на полноту ополаскивания от остатков хлора.**

В коническую колбу вносят 0,5 г химически чистого йодистого калия, растворяют его в 1–2 мл дистиллированной воды, затем туда же прибавляют буферный раствор в количестве, равном полуторной величине щелочности воды (например, при щелочности воды 5 мг/экв



прибавляют 7,5 мл буферного раствора на 100 мл воды), после чего прибавляют 100 мл испытуемой воды.

При малом содержании активного хлора берут для титрования большие объемы воды. Выделившийся йод оттитровывают тиосульфатом натрия с концентрацией 0,005н раствора, прибавляя его из микробюретки до слабо-желтого окрашивания, затем прибавляют 1мл раствора крахмала и жидкость дотитровывают тиосульфатом натрия до обесцвечивания. Расчет проводят по формуле:

$$X = \frac{P \times 0,177 \times 100}{V},$$

где X – содержание хлора в мг/л;

P – количество мл 0,005н. раствора тиосульфата натрия;

V – объём взятой для определения воды, мл.

**Контроль чистоты санитарной обработки технологического оборудования.** После санитарной обработки оборудование проверяют на присутствие бактерий группы кишечной палочки путем посева в жидкую среду Кесслер. Для этого стерильными щипцами берут заранее приготовленный стерильный марлевый тампон и зигзагообразно проводят по поверхности оборудования размером 10\*10см и сразу же опускают в пробирку со средой. Пробирка должна быть закрыта стерильным тампоном. Пробирку с посевом ставят в термостат при температуре 35-37<sup>0</sup> С на 24 часа. Наличие бактерии группы кишечной палочки показывает помутнение раствора в пробирке.

### **Контрольные вопросы:**

1. Понятие о мойке и очистке оборудования.
2. Факторы, влияющие на качество мойки и очистки.
3. Понятие о дезинфекции.
4. Факторы, влияющие на качество дезинфекции.
5. Методики контроля качества санитарной обработки оборудования.

## Лабораторная работа №4

### Методы определения показателей загрязненности промышленных сточных вод.

#### Цель работы:

- изучить общие показатели загрязненности сточных вод предприятий молочной промышленности;
- рассмотреть способы очистки сточных вод;
- овладеть методами определения жесткости, щелочности сточных вод, содержания в них белка и жира;
- оценить эффективность различных способов механической очистки сточных вод.

**Материальное оснащение:** образцы сточных вод, лабораторное оборудование, реактивы для исследований, лабораторная посуда, рефрактометр.

#### Краткие теоретические сведения.

Водопроводная вода, которая была использована в хозяйственных, производственных и других целях и получила при этом различные примеси (загрязнения), изменившие ее химический состав или физические свойства, называется сточной жидкостью.

Состав сточных вод весьма разнообразен. Содержащиеся в них органические загрязнения могут загнивать и служить благоприятной средой для развития микроорганизмов, в том числе и патогенных (болезнетворных).

Присутствующие в сточной жидкости химические соединения, жиры, масла, нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные, ядовитые и радиоактивные вещества способны нанести большой вред почве и водоемам. Скопление сточной жидкости на поверхности и в глубине почвы, а также в водоемах вызывает загрязнение окружающей среды, исключает возможность использования водоемов для хозяйственных целей и может явиться причиной возникновения различных инфекционных заболеваний. Все это представляет серьезную угрозу для человечества и требует немедленного удаления сточных вод за пределы жилых зон и их обработки.

В зависимости от происхождения и качественной характеристики примесей сточные воды разделяют на бытовые (воды от кухонь, туалетов, душевых, столовых, больниц и т.д.), атмосферные ( дождевые) и производственные сточные воды.

Производственные сточные воды образуются в результате загрязнения водопроводной воды при использовании ее в технологическом процессе. Они разделяются на загрязненные и условно –чистые. Состав и концентрация загрязнений производственных сточных вод разнообразны и зависят от характера производства, типа выпускаемой продукции и особенностей технологических процессов, где используется водопроводная вода.

Сточные воды молочной промышленности подразделяются на: производственные условно чистые -

От пастеризационно –охладительных установок; производственные загрязнение – от мытья оборудования, тары, промывания продуктов и т. д.; бытовые – от бытовых помещений (туалеты, душевые, раковины и др.)

В связи с тем, что в сточных водах промышленных предприятий могут содержаться специфические загрязнения, их спуск в городскую водоотводящую сеть ограничен рядом требований. Спускаемые сточные воды не должны: нарушать работу сетей и сооружений; оказывать разрушающего действия на материал труб и элементы очистных сооружений; содержать более 500 мг/л взвешенных и всплывающих веществ; содержать вещества, способные засорять сети или отлагаться на стенках труб; содержать горючие смеси и растворенные газообразные вещества, способные образовывать взрывоопасные смеси; содержать вредные вещества, препятствующие биологической очистке сточных вод или сбросу в водоем; иметь температуру выше 40<sup>0</sup> С. Производственные сточные воды, не удовлетворяющие этим требованиям, должны предварительно очищаться и лишь после этого сбрасываться в городскую водоотводящую сеть.

**Методы очистки** производственных и бытовых сточных вод: механические; физико–химические; биологические. Механическая очистка применяется для выделения из сточных вод нерастворимых минеральных и органических примесей. Она является методом предварительной очистки и предназначена для подготовки сточных вод к биологическим и физико-химическим методам очистки. В результате механической очистки обеспечивается снижение взвешенных веществ до 90 %, а органических веществ- до 20 %. В состав

сооружений механической очистки входят решетки, различного вида уловители, отстойники, фильтры. Для очистки сточных вод, содержащих нефть и нефтепродукты, при концентрациях более 100 мг/л применяют нефтеловушки. Это прямоугольные резервуары, в которых происходит разделение нефти и воды за счет разности их плотностей. Нефть и нефтепродукты всплывают на поверхность, собираются и удаляются из нефтеловушки на утилизацию. Биологическая очистка - это процесс биологического окисления органических соединений, содержащихся в сточных водах. Биологическое окисление осуществляется сообществом микроорганизмов, включающих множество различных бактерий, простейших и ряд более высокоорганизованных организмов – водорослей, грибов и т.д., связанных между собой в единый комплекс сложными взаимоотношениями (метабиоза, симбиоза и антагонизма). Химические и физико – химические методы очистки, применяются самостоятельно и в сочетании с механическими и биологическими методами. Нейтрализация применяется для обработки производственных сточных вод, содержащих щелочи и кислоты, с целью предупреждения коррозии материалов водоотводящих сетей. Метод флотации заключается в молекулярном взаимодействии примесей воды с пузырьками тонкодиспергированного воздуха и всплывании образующихся комплексов «частица–пузырёк воздуха» на поверхности в виде пены.

### **Порядок выполнения работы:**

1. Во внеурочное время изучить данное методическое указание и составить предварительный отчет, указав цель работы, краткие теоретические сведения и методики определения показателей сточных вод.
2. Получить у учебного мастера образцы сточных вод и провести исследования и оценку эффективности механической очистки образцов.
3. На основании полученных данных сделать выводы по работе.

**Определение щелочности воды.** Щелочность сточных вод обусловлена наличием остаточных количеств моющих средств. Метод основан на титровании вода 0,1 н. раствором соляной кислоты в присутствии метилового оранжевого.

В коническую колбу вносят 100 см<sup>3</sup> исследуемой воды и 3 капли индикатора, титруют 0,1 н. раствором соляной кислоты до перехода окраски в слабо–оранжевый цвет.

Щелочность выражают в мг–эквивалентах, что соответствует количеству кислоты см<sup>3</sup>, израсходованной на титрование 100 см<sup>3</sup> воды.

**Определение жесткости воды.** Определение жесткости воды проводят комплексометрическим методом, основанным на способности трилона Б давать прочные комплексы с ионами кальция и магния.

Объем испытуемой воды берут с таким расчетом, чтобы суммарное содержание в нем ионов кальция и магния не превышало 0,5 мг– эквивалента, после чего объем доводят до 100 см<sup>3</sup> дистиллированной водой. Рекомендуемые объемы для анализа воды различной жесткости приведены ниже:

Жесткость, мг*экв/л	Объем воды, см <sup>3</sup>
0,5 – 5,0	100
5 - 10	50
10 – 20	25
20 – 50	10

К 100 см<sup>3</sup> воды добавляют 5 см<sup>3</sup> аммиачного буферного раствора, 6 капель индикатора и медленно при интенсивном перемешивании титруют 0,1 н. раствором трилона Б до переходной окраски. Последняя должна быть синей с фиолетовым оттенком при использовании индикатора хромового темно–синего, и синей с зеленым оттенком в случае применения индикатора хромогена черного.

Жесткость воды в м –эквивалентах рассчитывают по формуле:

$$X = ( A * K * N * 1000 ) / V$$

(1)

где а - расход раствора трилона Б, см ;

К – поправочный коэффициент к титру трилона Б ;

Н - нормальность раствора трилона Б;

V - объём исследуемой воды, см .

Для оценки эффективности **методов механической очистки сточных вод** провести обработку воды двумя способами:

- 1) 300-500 см<sup>3</sup> сточной воды подогревают до температуры 35–40<sup>0</sup> С и сепарируют на лабораторном сепараторе-сливкоотделителе;
- 2) 100 – 120 см<sup>3</sup> сточной воды подогревают до температуры 35–40<sup>0</sup> С<sup>0</sup> и фильтруют на лабораторной центрифуге.

В исходной воде и всех образцах очищенной воды определяют массовую долю белка методом Кьельдаля, сухих веществ рефрактометрическим методом и жира, кислотным методом Гербера.

### **Определение массовой доли белка методом Кьельдаля.**

Берут такой объем анализируемой сточной воды, чтобы в ней содержалось 2-6 мг азота (в виде органических соединений и солей аммония), переносят в колбу Кьельдаля, прибавляют 10 мл серной кислоты (плотность 1,84 г/см<sup>3</sup>), 5 г сульфата калия или сульфата натрия, 1 мл сульфата меди и всыпают несколько кусочков пемзы. Содержимое колбы кипятят под тягой; сначала удаляется вода, потом начинается разложение органических веществ и жидкость в колбе становится темной. Кипячение продолжают до тех пор, пока раствор в колбе не станет вполне прозрачным и безцветным или слабо-зеленым. Охладив колбу, переносят жидкость (вместе с кусочками пемзы) в перегонную колбу прибора для отгонки аммиака. Стенки первой колбы отмывают примерно 250 мл дистиллированной воды не содержащей аммиака.

Прибавляют 2,5 мл раствора сульфита натрия, 3-5 капель раствора фенолфталеина и затем осторожно по стенке колбы, так, чтобы жидкости не смешивались, наливают 50 мл раствора едкого натра. Сейчас же включают колку собранную установку для отгонки (в приемник наливают 50 мл раствора борной кислоты), осторожно вращая, смешивают в ней оба слоя жидкости (жидкость должна окраситься в красный цвет) и начинают нагревание. Конец трубки холодильника должен быть погружен в раствор борной кислоты, находящийся в приемнике.

Отгонку заканчивают, когда в перегонной колбе остается меньше  $\frac{1}{2}$  первоначального объема жидкости. Затем отъединяют приемник, наливают в него несколько капель раствора бромфенолового синего или метилового красного и титруют 0,02 н. раствора серной кислоты до изменения окраски индикатора, пользуясь «свидетелем», для приготовления которого к т такому же объему дистиллированной воды, освобождают кипячением от СО<sub>2</sub> прибавляют те же количества раствора борной кислоты и индикатора, какие были введены в приемник при анализе пробы.

Общее содержание азота (X) в мг/л вычисляется по формуле:

Где а, в – объём 0,02н. раствора серной кислоты, израсходованной на титрование пробы и холостого раствора, мл; К – поправочный коэффициент для приведения концентрации раствора серной кислоты к точно 0,02н. ; 0,28 – количество азота эквивалентно 1 мл точно 0,02н. раствора серной кислоты, мг. V- объём сточной воды, взятой для анализа, мл; Ф – содержание ионов  $\text{NO}_3^-$  мг/л, В- содержание ионов  $\text{NO}_2^-$

Результаты исследований заносятся в таблицу.

Таблица 6

№ образца	Метод очистки	Щелочность, мг*экв	Жесткость, мг*экв	Массовая доля, %		
				СВ	белка	жира
1	Контроль					
2	Сепарирование					
3	Центрифугирование					

На основе анализа результатов проводят сравнительную оценку эффективности использованных методов механической очистки сточных вод.

### Контрольные вопросы:

1. Классификация сточных вод.
2. Общие показатели загрязненности промышленных сточных вод.
3. Характеристика сточных вод предприятий молочной промышленности.
4. Методы очистки промышленных сточных вод.
5. Методики определения жесткости, щелочности, массовой доли белка и

### Список литературы:

1. Кирюткин Г.В., Молочников В.В. Мойка и дезинфекция технологического оборудования предприятий молочной промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 120с.
2. Алагезян Р.Г., Моющие и дезинфицирующие средства в молочной промышленности. – М.: Легкая и пищевая промышленность. 1981. -158с.
3. Инструкция по санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности. – 107с.



## ВЫПИСКА

**из протокола № 6\_ заседания кафедры технологии  
производства продуктов питания КГТУ им. И.Раззакова**

от «\_09\_»\_\_\_01\_\_2012г.

**СЛУШАЛИ:** О рекомендации к изданию типографским способом методической литературы, подготовленной сотрудниками кафедры Мамбетовой А.Ш., Завазиевой Ю.И.

**ПОСТАНОВИЛИ:** Рекомендовать к изданию лабораторный практикум по курсу «Промышленная санитария и гигиена», подготовленный Мамбетовой А.Ш. и Завазиевой Ю.И. для студентов специальности технология молока и молочных продуктов, как соответствующий предъявляемым требованиям и внесенный в план издания методической литературы на 2012 год.

Зав.кафедрой ТППШ

Райимкулова Ч.О.

Секретарь кафедры  
«\_\_\_»\_\_\_\_\_200 г.

Дуйшенбек кызы Наргиза

**Директор ИДО и ПК**

профессор Обозов А.Д.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012г.

## **РАПОРТ**

В связи с недостаточным количеством методических указаний по курсу «Промышленная санитария и гигиена» для студентов направления 552.403 «Технология сырья и продуктов животного происхождения» специальности 552.403.02. «Технология молока и молочных продуктов» для дневной и дистантной формы обучения, прошу разрешить издание лабораторного практикума разработанного преподавателями кафедры «Технология производства продуктов питания» Мамбетовой А.Ш и Завазиевой Ю.И. за счет средств ИДО и ПК.

Учебное пособие включено в план издания на 2012 год.

Зав. кафедрой ТППП к.т.н., проф.

Райимкулова Ч.О.

## ВЫПИСКА

из протокола № \_\_\_\_\_ заседания Методической комиссии

ИДО и ПК от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

СЛУШАЛИ: О рекомендации к изданию лабораторного практикума по курсу «Промышленная санитария и гигиена», разработанного для студентов специальности 552.403.02 – технология молока и молочных продуктов.

ПОСТАНОВИЛИ: Рекомендовать к изданию типографским способом лабораторный практикум по курсу «Промышленная санитария и гигиена», разработанный сотрудниками кафедры ТПП Мамбетовой А.Ш и Завазиевой Ю. И. для студентов 5 и 6 курсов соответственно дневной и дистантной формы обучения и включенный в план издания методической литературы на 2012 год.

Председатель Методкомиссии

ИДО и ПК к.т.н., проф.

Карпунина Л.И.

## РЕЦЕНЗИЯ

на лабораторный практикум по курсу «Промышленная санитария и гигиена»

Рецензируемая работа подготовлена к изданию сотрудниками кафедры технологии производства продуктов питания КГТУ им. И.Раззакова Мамбетовой А.Ш и Завазиевой Ю.И. для студентов очной и заочной формы обучения специальности технология молока и молочных продуктов.

Авторский вариант лабораторного курса дисциплины «Промышленная санитария и гигиена», которая является одной из необходимых дисциплин в процессе подготовки инженеров-технологов для молочной промышленности, представляет важность, так как позволяет студентам приобрести навыки проведения правильной оценки санитарного состояния производства, при использовании моющих и дезинфицирующих средств, правильной последовательности мойки и дезинфекции оборудования, способствующих решению проблемы получения доброкачественных молочных продуктов с высокой пищевой и биологической ценностью.

Лабораторный практикум охватывает практически все основные разделы курса «Промышленная санитария и гигиена»: промышленные и сточные воды, санитарная обработка технологического оборудования контроль санитарно-гигиенического состояния производства. Подробно и в доступной для студентов форме приведены методики определения качественных показателей воды, используемой в молочной промышленности, контроль концентрации моющих и дезинфицирующих средств, контроль процессов санитарной обработки оборудования, оценку эффективности механической очистки сточных вод. сопровождающиеся необходимыми теоретическими пояснениями. Степень усвоения материала студенты могут контролировать, отвечая на вопросы в конце каждой лабораторной работы.

Издание типографским способом «Лабораторного практикума по промышленной санитарии и гигиене производства» окажет студентам большую помощь в овладении практическими знаниями в области будущей профессиональной деятельности

Профессор кафедры ТППП

доктор технических наук

Мусульманова М. М.

Подпись Мусульмановой М.М. удостоверяю:

---