**26.10.2021, группа 2СТМ, практическая работа. Преподаватель – Куликова Алена Алексеевна**

***Практическая работа № 2***

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема:** | Определение условий сброса сточных вод в водные объекты |

**Цель работы:** ознакомиться с методикой определения условий для отвода сточных вод на промышленном предприятии.

Теоретические сведения

Требования к качеству природных вод зависят от того, для каких целей используется водный объект, т. е. от вида водопользования - хозяйственно-питьевое, культурно-бытовое и рыбохозяйственное.

Качество воды нормируется по целому ряду санитарно-микробиологических, органолептических и химических показателей.

Содержание загрязняющих веществ в воде регламентируется их предельно допустимыми концентрациями (ПДК). При концентрации вещества меньше или равной ПДК, вода так же безвредна для всего живого, как и вода, в которой данное вещество полностью отсутствует.

Характер воздействия загрязняющего вещества на организм человека или водную экосистему может быть различным. Признак вредного воздействия, характеризующийся наименьшей пороговой концентрацией, называется лимитирующим признаком вредности (ЛПВ). В существующем перечне ПДК загрязняющих веществ обязательно указываются ЛПВ, а также класс опасности вещества: от чрезвычайно опасных (1-й класс) до малоопасных (4-й класс). Одно и то же вещество может нормироваться по разным ЛПВ в зависимости от вида водопользования. Кроме того, если водоем используется для нескольких видов водопользования, то в качестве ПДК выбирается самая низкая, т. е. самая жесткая предельно допустимая концентрация вещества.

Ход работы.

*І. Определение условий сброса сточных вод*

Согласно действующим «Правилам охраны поверхностных вод от загрязнения», санитарно-гигиенические требования к качеству воды относятся только к местам или створам водопользования, а не ко всей акватории водного объекта.

В водотоках состав и свойства воды должны соответствовать нормативам в контрольном створе (рис. 1).



Рисунок 1 - Расположение контрольного створа в водотоках

Определение условий отведения сточных вод основывается на расчетах, которые позволяют решить следующие основные задачи:

* достаточна ли степень разбавления сточных вод, обеспеченная местными природными условиями, чтобы в контрольном створе концентрация загрязняющего вещества не превышала ПДК;
* насколько глубоко следует очищать сточные воды перед сбросом, чтобы в расчетном контрольном створе качество воды соответствовало нормативному.

Сброс сточных вод в водоем недопустим, если Сф ≥ ПДК. Кроме того, запрещается сбрасывать сточные воды в водные объекты:

* при возможности их повторного использования, использования для орошения;
* при содержании ценных отходов, которые могут быть утилизированы;
* при содержании вредных веществ, для которых не установлены ПДК.

Основное расчетное уравнение имеет вид

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

где q – расход сточных вод, м3/с;

Q – расход воды в реке, м3/с;

Cст – концентрация загрязняющего вещества в сточных водах, мг/л;

Сф – фоновая концентрация того же вещества в реке выше места сброса, мг/л;

Ск.ст. – концентрация загрязняющего вещества в контрольном створе мг/л;

γ – коэффициент смешения.

Уравнение позволяет производить следующие расчеты:

Прогноз санитарного состояния водного объекта при проектировании выпуска сточных вод. Прогноз может быть сделан при решении уравнения (1) относительно концентрации загрязняющего вещества в контрольном створе:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2) |

Если Cк.ст. ≤ ПДК, то прогноз благоприятный. В противном случае необходимы специальные меры, в основном по очистке сточных вод (или снижению их объема).

Если сточные воды содержат несколько загрязняющих веществ, то используют следующий вариант расчета:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3) |

*Задание 1*

Опеределите, можно ли сбрасывать сточные воды без очистки, если в них содержатся ионы кадмия (0,003 мг/л), кобальта (0,3 мг/л) и висмута (0,2 мг/л). Вещества относятся к 1-му и 2-му классам опасности и нормируются по токсикологическому ЛПВ. В воде реки их концентрации составляют 0,0001 мг/л. ПДК перечисленных веществ равны соответственно 0,001; 0,1 и 0,1 мг/л. Расход сточных вод – 20 м3/с, расход воды в реке – 1500 м3/с, коэффициент смешения – 0,95.

1. Рассчитаем концентрацию каждого вещества в контрольном створе по формуле (2):мг/л;

мг/л;

мг/л.

2. Проверим, выполняется ли условие (3), поскольку вещества относятся к 1-му и 2-му классам опасности:,

следовательно, сточные воды можно сбрасывать без очистки.

*II. Расчет допустимой концентрации загрязняющего вещества в сточных водах и предельно допустимого сброса.*

Фактическая концентрация загрязняющего вещества в сточной воде может быть рассчитана по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4) |

Допустимая концентрация загрязняющего вещества в сточной воде (ДКст) должна иметь такое значение, чтобы в контрольном створе выполнялось требование Ск.ст. ≤ ПДК. В уравнении (3) зададим предельную величину Ск.ст., т. е. Ск.ст. = ПДК:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5) |

Когда Сст. ≤ ДКст., дополнительных мер по очистке сточных вод перед сбросом в водоем не требуется. В иной ситуации необходимую степень очистки сточных вод D, %, можно рассчитать по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6) |

Зная допустимую концентрацию загрязняющего вещества, можно рассчитать предельно допустимый сброс, г/с:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7) |

Основный принцип, заложенный в расчеты ПДС, – обеспечение таких объемов поступления загрязнений в водный объект, при которых не нарушаются требования к качеству воды в контрольном створе.

Фактический сброс сточных вод определяется по формуле

|  |  |
| --- | --- |
|  | (8) |

Если фактический сброс превышает ПДС, степень очистки можно рассчитать следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9) |

*Задание 2*

Сточные воды содержат ионы меди (10 мг/л) и цинка (3 мг/л). Фоновые концентрации веществ в реке составляют соответственно 0,02 мг/л и 0,05 мг/л. ПДК обоих ионов – 0,1 мг/л. Расход сточных вод – 100 м3/с, расход воды в реке – 720 м3/с, коэффициент смешения – 0,75. Рассчитать ПДС и фактический сброс веществ, а также необходимую степень очистки.

1. Рассчитаем допустимую концентрацию ионов меди и цинка по формуле (5)

мг/л;

мг/л.

2. Рассчитаем ПДС по формуле (7):

г/с;

г/с.

3. Рассчитаем фактический сброс по формуле (8):

г/с;

г/с.

4. Определим необходимую степень очистки по формулам (6) или (9):

;

.

*III. Расчет кратности разбавления сточных вод в водных объектах.*

При обсуждении вопроса о месте выпуска сточных вод одним из ориентиров является степень их разбавления у ближайшего пункта водопользования. Для определения необходимой кратности разбавления (n) в контрольном створе водотока пользуются формулой:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (10) |

Для непроточных водоемов эта величина может быть определена по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (11) |

Рассчитаем допустимую концентрацию загрязняющего вещества в сточных водах с учетом фактической кратности разбавления:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (12) |

Чем меньше расчетная степень необходимого разбавления соответствует местным условиям, тем более жесткими должны быть мероприятия по очистке сточных вод. Затраты на глубокую очистку стоков могут сказаться на рентабельности предприятия. В такой ситуации встает вопрос о переносе проектируемого объекта в район с более благоприятными гидрологическими условиями.

*Задание 3*

Концентрация загрязняющего вещества в сточных водах, сбрасываемых в непроточный водоем, – 180 мг/л, фоновая концентрация – 1,5 мг/л, ПДК – 3 мг/л. Расход сточных вод составляет 35 м3/с, фактическая кратность их разбавления –40. Установите, достаточна ли кратность разбавления сточных вод? Рассчитать ПДС загрязняющего вещества с учетом фактической кратности разбавления и, если требуется, степень очистки.

1. Рассчитаем необходимую кратность разбавления сточных вод по формуле (11):

,

т. е. кратность разбавления недостаточна.

2. Рассчитаем допустимую концентрацию загрязняющего вещества в сточных водах с учетом существующей кратности разбавления (12):

мг/л.

3. Рассчитаем ПДС по формуле (7):

г/с.

4. Рассчитаем степень очистки по формуле (6):.

Варианты заданий

Задания для выполнения практической работы выбираются в соответствии с порядковым номером студента в журнале группы.

Расход воды в реке принять равным 1500 м3/с для всех вариантов.

*Таблица 1*

**Исходные данные к выполнению задания 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Вариант* | *Вещества, содержащиеся в стоках* | | *Количество веществ в стоках, мг/л* | *ПДК,*  *мг/л* | *Расход сточных вод,*  *м3/с* | *Концентрация веществ в воде реки, мг/л* | *Коэффициент смешения* |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Аммиак | | 0,078 | 0,04 | 19 | 0,0007 | 0,87 |
| Бензол | | 0,03 | 0,5 |
| Кадмий | | 0,124 | 0,005 |
| 2 | Кобальт | | 0,038 | 0,01 | 21 | 0,0068 | 0,89 |
| Масло солярное | | 0,047 | 0,01 |
| Магний | | 24,3 | 50 |
| 3 | Медь | | 0,024 | 0,01 | 25 | 0,0008 | 0,84 |
| Мышьяк | | 0,0071 | 0,05 |
| Никель | | 0,013 | 0,01 |
| 4 | Свинец | | 0,0047 | 0,01 | 23 | 0,0076 | 0,86 |
| Сероводород | | 0,98 | 1,0 |
| Сульфанол | | 0,24 | 0,1 |
| 5 | Цинк | | 0,003 | 0,01 | 20 | 0,0035 | 0,80 |
| Цианиды | | 0,024 | 0,05 |
| Сульфаты | | 68,97 | 100,0 |
| 6 | Хлор аммония | | 0,98 | 1,2 | 25 | 0,0047 | 0,84 |
| Хлориды | | 265,98 | 300,0 |
| Ртуть | | 0,00003 | 0,0001 |
| 7 | Формалин | 0,03 | | 0,25 | 19 | 0,0003 | 0,81 |
| Ксилол | 0,002 | | 0,05 |
| Препарат АМ | 0,56 | | 1,0 |
| 8 | Стирол | 0,078 | | 0,1 | 24 | 0,007 | 0,85 |
| Толуол | 0,063 | | 0,5 |
| Проксанол | 32,157 | | 63,0 |
| 9 | Нефтепродукты | 0,0035 | | 0,05 | 25 | 0,00067 | 0,84 |
| Фенолы | 0,0027 | | 0,001 |
| Нафталин | 0,0038 | | 0,004 |

Продолжение табл. 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 10 | Нитрит-ион | 0,0087 | 0,08 | 19 | 0,0007 | 0,81 |
| Резорцин | 0,00068 | 0,004 |
| Калий | 38,97 | 50,0 |
| 11 | Кальций | 57,031 | 180,0 | 24 | 0,0009 | 0,86 |
| Магний | 12,047 | 40,0 |
| Метанол | 0,0025 | 0,1 |
| 12 | Мочевина | 62,38 | 80,3 | 27 | 0,00078 | 0,83 |
| Нитрит-ион | 12,004 | 40,0 |
| Ацетон | 0,0098 | 0,05 |
| 13 | Ксилол | 0,0024 | 0,05 | 24 | 0,0009 | 0,84 |
| Сероводород | 0,57 | 1,0 |
| Кадмий | 0,098 | 0,005 |
| 14 | Кобальт | 0,0087 | 0,01 | 22 | 0,0011 | 0,80 |
| Магний | 27,98 | 40,0 |
| Хлор аммония | 0,54 | 1,2 |
| 15 | Бензол | 0,025 | 0,5 | 24 | 0,0007 | 0,86 |
| Мышьяк | 0,0078 | 0,05 |
| Сероуглерод | 0,631 | 1,0 |
| 16 | Нафталин | 0,008 | 0,04 | 27 | 0,0004 | 0,88 |
| Медь | 0,0041 | 0,01 |
| Ртуть | 0,00008 | 0,0001 |
| 17 | Проксанол | 32,078 | 63,0 | 20 | 0,0025 | 0,89 |
| Кальций | 105,98 | 180,0 |
| Никель | 0,0057 | 0,01 |
| 18 | Метанол | 0,024 | 0,1 | 24 | 0,0006 | 0,87 |
| Свинец | 0,0037 | 0,01 |
| Сульфаты | 27,89 | 100,0 |
| 19 | Магний | 34,07 | 50,0 | 21 | 0,00054 | 0,83 |
| Аммиак | 0,005 | 0,04 |
| Кобальт | 0,0024 | 0,01 |
| 20 | Сульфанол | 0,0056 | 0,1 | 23 | 0,0013 | 0,82 |
| Цианиды | 0,0087 | 0,05 |
| Натрий | 87,098 | 120,0 |
| 22 | Моноэталономин | 0,089 | 0,1 | 20 | 0,0004 | 0,86 |
| Фенолы | 0,00068 | 0,001 |
| Ацетон | 0,0024 | 0,05 |
| 23 | Бор | 0,048 | 0,2 | 28 | 0,00056 | 0,83 |
| Хром | 0,0089 | 0,07 |
| Глицерин | 0,59 | 1,0 |

Продолжение табл. 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 24 | | Селен | 0,00036 | 0,002 | 26 | 0,0001 | 0,87 |
| Молибден | 0,00098 | 0,001 |
| Алюминий | 0,0056 | 0,04 |
| 25 | | Железо общ. | 0,098 | 0,1 | 22 | 0,0003 | 0,81 |
| Нефтепродукты | 0,0024 | 0,05 |
| Фосфат-ион | 0,09 | 0,61 |
| 26 | | Фенол | 0,0007 | 0,001 | 23 | 0,0009 | 0,86 |
| Фториды | 0,0025 | 0,05 |
| Мышьяк | 0,0067 | 0,05 |
| 27 | | Ксилол | 0,0024 | 0,05 | 25 | 0,0004 | 0,88 |
| Сероводород | 0,57 | 1,0 |
| Кадмий | 0,098 | 0,005 |
| 28 | | Хлор аммония | 0,089 | 1,2 | 27 | 0,0005 | 0,87 |
| Хлориды | 168,09 | 300,0 |
| Ртуть | 0,00038 | 0,0001 |
| 29 | Формалин | | 0,005 | 0,25 | 28 | 0,0007 | 0,83 |
| Ксилол | | 0,0098 | 0,05 |
| Препарат АМ | | 0,31 | 1,0 |
| 30 | Стирол | | 0,27 | 0,1 | 20 | 0,00087 | 0,86 |
| Толуол | | 0,0039 | 0,5 |
| Проксанол | | 40,98 | 63,0 |
| 31 | Нефтепродукты | | 0,0076 | 0,05 | 19 | 0,0008 | 0,88 |
| Фенолы | | 0,0003 | 0,001 |
| Нафталин | | 0,00072 | 0,004 |
| 32 | Нитрит-ион | | 0,0031 | 0,08 | 21 | 0,00069 | 0,85 |
| Резорцин | | 0,0046 | 0,004 |
| Калий | | 12,06 | 50,0 |
| 33 | Кальций | | 69,078 | 180,0 | 23 | 0,0006 | 0,82 |
| Магний | | 21,036 | 40,0 |
| Метанол | | 0,029 | 0,1 |
| 34 | Мочевина | | 47,26 | 80,3 | 22 | 0,00032 | 0,84 |
| Нитрит-ион | | 13,54 | 40,0 |
| Ацетон | | 0,0069 | 0,05 |
| 35 | Хлор аммония | | 0,387 | 1,2 | 24 | 0,0067 | 0,88 |
| Хлориды | | 209,06 | 300,0 |
| Ртуть | | 0,0006 | 0,0001 |

Для выполнения задания 2, использовать данные табл. 1 и табл. 2. Расход воды в реке принять равным 850 м3/с для всех вариантов.

*Таблица 2*

**Исходные данные к выполнению задания 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Вариант* | *Вещества, содержащиеся в стоках* | *Фоновая концентрация, Сф, мг/л* |
| 1 | 2 | 0,008 |
| 1 | Аммиак | 0,1 |
| Бензол | 0,001 |
| Кадмий | 0,002 |
| 2 | Кобальт | 0,002 |
| Масло солярное | 10,0 |
| Магний | 0,002 |
| 3 | Медь | 0,01 |
| Мышьяк | 0,002 |
| Никель | 0,002 |
| 4 | Свинец | 0,2 |
| Сероводород | 0,02 |
| Сульфанол | 0,002 |
| 5 | Цинк | 0,01 |
| Цианиды | 20,0 |
| Сульфаты | 0,008 |
| 6 | Хлор аммония | 0,24 |
| Хлориды | 60,0 |
| Ртуть | 0,00002 |
| 7 | Формалин | 0,05 |
| Ксилол | 0,01 |
| Препарат АМ | 0,2 |
| 8 | Стирол | 0,02 |
| Толуол | 0,1 |
| Проксанол | 12,6 |
| 9 | Нефтепродукты | 0,01 |
| Фенолы | 0,0002 |
| Нафталин | 0,0008 |
| 10 | Нитрит-ион | 0,016 |
| Резорцин | 0,0008 |
| Калий | 10,0 |
| 11 | Кальций | 36,0 |
| Магний | 8,0 |
| Метанол | 0,02 |

Продолжение табл. 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| 12 | Мочевина | 16,06 |
| Нитрит-ион | 8,0 |
| Ацетон | 0,01 |
| 13 | Ксилол | 0,01 |
| Сероводород | 0,2 |
| Кадмий | 0,001 |
| 14 | Кобальт | 0,002 |
| Магний | 8,0 |
| Хлор аммония | 0,24 |
| 15 | Бензол | 0,1 |
| Мышьяк | 0,01 |
| Сероуглерод | 0,2 |
| 16 | Нафталин | 0,008 |
| Медь | 0,002 |
| Ртуть | 0,00002 |
| 17 | Проксанол | 12,6000 |
| Кальций | 36,0 |
| Никель | 0,002 |
| 18 | Метанол | 0,02 |
| Свинец | 0,002 |
| Сульфаты | 20,0 |
| 19 | Магний | 10,0 |
| Аммиак | 0,008 |
| Кобальт | 0,002 |
| 20 | Сульфанол | 0,02 |
| Цианиды | 0,01 |
| Натрий | 24,0 |
| 21 | Моноэталономин | 0,02 |
| Фенолы | 0,0002 |
| Ацетон | 0,01 |
| 22 | Бор | 0,04 |
| Хром | 0,014 |
| Глицерин | 0,2 |
| 23 | Селен | 0,0004 |
| Молибден | 0,0002 |
| Алюминий | 0,008 |
| 24 | Железо общ. | 0,02 |
| Нефтепродукты | 0,01 |
| Фосфат-ион | 0,122 |

Продолжение табл. 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| 25 | Фенол | 0,0002 |
| Фториды | 0,01 |
| Мышьяк | 0,01 |
| 26 | Ксилол | 0,01 |
| Сероводород | 0,2 |
| Кадмий | 0,001 |
| 27 | Хлор аммония | 0,24 |
| Хлориды | 60,0 |
| Ртуть | 0,00002 |
| 28 | Формалин | 0,05 |
| Ксилол | 0,01 |
| Препарат АМ | 0,2 |
| 29 | Стирол | 0,02 |
| Толуол | 0,1 |
| Проксанол | 12,6 |
| 30 | Нефтепродукты | 0,01 |
| Фенолы | 0,0002 |
| Нафталин | 0,0008 |
| 31 | Нитрит-ион | 10,0 |
| Резорцин | 0,008 |
| Калий | 0,002 |
| 32 | Нитрит-ион | 0,016 |
| Резорцин | 0,0008 |
| Калий | 10,0 |
| 33 | Кальций | 36,0 |
| Магний | 8,0 |
| Метанол | 0,02 |
| 34 | Мочевина | 16,06 |
| Нитрит-ион | 8,0 |
| Ацетон | 0,01 |
| 35 | Хлор аммония | 0,24 |
| Хлориды | 60,0 |
| Ртуть | 0,00002 |

*Таблица 3*

**Исходные данные к выполнению задания 3**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Вариант* | *Загрязняющее вещество* | *Концентрация загрязняющего вещества в сточных водах, мг/л* | *Фоновая концентрация, мг/л* | *ПДК, мг/л* | *Расход сточных вод, м3/с* | *Кратность разбавления* |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Алюминий | 0,0056 | 0,008 | 0,04 | 35 | 40 |
| 2 | Ацетон | 0,0069 | 0,01 | 0,05 | 36 | 39 |
| 3 | Бензол | 0,03 | 0,1 | 0,5 | 37 | 38 |
| 4 | Бор | 0,048 | 0,04 | 0,2 | 38 | 37 |
| 5 | Глицерин | 0,59 | 0,2 | 1,0 | 39 | 36 |
| 6 | Железо общ. | 0,098 | 0,02 | 0,1 | 40 | 38 |
| 7 | Кадмий | 0,124 | 0,001 | 0,005 | 41 | 36 |
| 8 | Калий | 38,97 | 10,0 | 50,0 | 42 | 35 |
| 9 | Кальций | 57,031 | 36,0 | 180,0 | 43 | 34 |
| 10 | Кобальт | 0,038 | 0,002 | 0,01 | 44 | 32 |
| 11 | Ксилол | 0,002 | 0,01 | 0,05 | 45 | 33 |
| 12 | Ксилол | 0,0098 | 0,01 | 0,05 | 46 | 31 |
| 13 | Магний | 21,036 | 8,0 | 40,0 | 47 | 30 |
| 14 | Масло солярное | 0,047 | 0,002 | 0,01 | 40 | 33 |
| 15 | Медь | 0,024 | 0,002 | 0,01 | 41 | 35 |
| 16 | Метанол | 0,0025 | 0,02 | 0,1 | 35 | 40 |
| 17 | Молибден | 0,00098 | 0,0002 | 0,001 | 37 | 41 |
| 18 | Моноэталономин | 0,089 | 0,02 | 0,1 | 39 | 42 |
| 19 | Мочевина | 47,26 | 16,06 | 80,3 | 40 | 43 |
| 20 | Мышьяк | 0,0071 | 0,01 | 0,05 | 41 | 44 |
| 21 | Натрий | 87,098 | 24 | 120,0 | 43 | 39 |
| 22 | Нафталин | 0,0038 | 0,0008 | 0,004 | 42 | 38 |
| 23 | Нефтепродукты | 0,0035 | 0,01 | 0,05 | 44 | 37 |
| 24 | Никель | 0,013 | 0,002 | 0,01 | 46 | 35 |
| 25 | Нитрит-ион | 0,0031 | 0,016 | 0,08 | 40 | 36 |
| 26 | Препарат АМ | 0,31 | 0,2 | 1,0 | 38 | 40 |
| 27 | Проксанол | 32,078 | 12,6 | 63,0 | 37 | 41 |
| 28 | Резорцин | 0,0046 | 0,0008 | 0,004 | 36 | 42 |

Продолжение табл. 3

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 29 | Ртуть | 0,0006 | 0,00002 | 0,0001 | 35 | 47 |
| 30 | Свинец | 0,0037 | 0,002 | 0,01 | 32 | 46 |
| 31 | Селен | 0,00036 | 0,0004 | 0,002 | 30 | 45 |
| 32 | Сероводород | 0,98 | 0,2 | 1,0 | 38 | 44 |
| 33 | Сероуглерод | 0,631 | 0,2 | 1,0 | 40 | 43 |
| 34 | Стирол | 0,078 | 0,02 | 0,1 | 41 | 42 |
| 35 | Сульфанол | 0,0056 | 0,02 | 0,1 | 46 | 41 |