

Открытое акционерное общество «Полифлок»

ОКП 22 1639

Группа Л 27

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор ОАО
«Полифлок»

_____ И.В.Самарина
«20» февраля 2007

ПОЛИМЕРЫ АКРИЛАМИДА ПОЛИФЛОК
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ТУ 2414-002-74301823-2007

_____ А
Литера ТУ

Дата введения с 20 февраля 2007г

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер ОАО «Полифлок»

_____ Н.А.Устюжанина

« 18 » февраля 2007 г

Ленинск – Кузнецкий
2007

Настоящие технические условия распространяются на полимеры акриламида ПОЛИФЛОК (далее по тексту ПОЛИФЛОК), предназначенные для флокуляции в горнохимической, угольной, нефтедобывающей промышленности, черной и цветной металлургии, для очистки воды в хозяйственно-питьевом водоснабжении, для осветления сусле и виноматериалов, для предприятий целлюлозно – бумажной, текстильной и строительной отраслей промышленности.

ПОЛИФЛОК изготавливается в следующих исполнениях:

- неионогенный;
- анионоактивный;
- водный раствор
- гранулированный

Обозначения:

Полифлок Х-УУ-ZZ(W), где

Х - тип ионной активности: А – анионоактивный, Н - неионогенный

УУ - 05 – 25 – молекулярная масса (миллион. у. е)

ZZ - 00 – 90 – степень гидролиза

W - массовая доля основного вещества, % вес.: 6-8 – только для водного раствора

Водный раствор ПОЛИФЛОКа (далее по тексту ПОЛИФЛОК (Р)) представляет собой бесцветную или желтоватого цвета гелеобразную вязкую массу.

ПОЛИФЛОК (Р) получают полимеризацией раствора акриламида, синтезированного на биокатализаторе, с использованием окислительно-восстановительных инициаторов.

Пример условного обозначения продукта при его заказе:

ПОЛИФЛОК Н-0605(6), ТУ 2414-002-74301823-2007, 6%-ный раствор неионогенного флокулянта, молекулярная масса 6 миллионов .у.е., степень гидролиза – 5%.

Гранулированный ПОЛИФЛОК (далее по тексту ПОЛИФЛОК (С)) представляет собой водорастворимый порошок белого цвета с размером частиц не более 1,4 мм, плотность 1150 – 1200 кг/м³, насыпная масса – 600 – 800 кг/м³.

ПОЛИФЛОК (С) получают из раствора полиакриламида посредством его высушивания с последующим измельчением.

Пример условного обозначения продукта при его заказе:

ПОЛИФЛОК, А – 1515, ТУ 2414-002-74301823-2007; анионный флокулянт в сухой форме, молекулярная масса 15 миллионов у.е., степень гидролиза – 15%.

Производство ПОЛИФЛОКа (С) и (Р) – безотходное.

В зависимости от области применения рекомендуется использование базовых марок, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Область применения	Рекомендуемые марки
Флокулянт для использования в нейтральных и щелочных средах	Н-1500, А-1505÷А-1515, А-1020 Н-0600(6-8), А-0605(6-8), А-0305(6-8)
Флокулянт для углеобогащения.	А-0630, А-0930, А-1020, А-1050, Н-0600(8), А-0605(8),
Флокулянт для использования в пищевой промышленности для осветления сула и виноматериалов	Н-0600(6-8), А-0605(6-8), А-0305(6-8)
Флокулянт для целлюлозно-бумажной промышленности	Н-0600(6-8), А-0605(6-8), А-0305(6-8)
Для очистки воды в хозяйственно-питьевом водоснабжении	Н-0600В(6-8), А-0605В(6-8), А-0305В(6-8), Н-1500В, А-1505В, А1510В, А-0705В
Для использования в качестве флокулянта в кислых средах. Например, в производстве фосфорной кислоты и жидких удобрений на ее основе	А-2207
Для использования в качестве буровых реагентов в процессах нефтедобычи	А-0630, А-0640, А-0930, А-0940, А-1050
Для использования в качестве загустителей в процессах нефтедобычи	А-1505, А-1515, А-1020
Для использования в качестве флокулянта в алюминиевой промышленности	А-0970, А-0990
Для использования в качестве связующего, пластификатора и загустителя	А-0305 (6-8)

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 ПОЛИФЛОК должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и изготавливается по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

1.2 ПОЛИФЛОК (Р) должен соответствовать требованиям и нормам, указанным в таблице 2 для водных растворов, ПОЛИФЛОК (С) требованиям, указанным в таблице 3

Таблица 2

Наименование показателя	Норма для марок			Метод анализа
	Н-0600	А-0605	А-0305	
Код ОКП	22 1639	22 1639	22 1639	
1. Массовая доля нелетучих веществ, %, не менее	6	6	6	По п.4.4.2
2. Кинематическая вязкость раствора полиакриламида с массовой долей 0,25% в растворе хлористого натрия с массовой долей 3% при 30 ⁰ С, мм ² /с, не менее	4	4	2-4	По п.4.7
3. Скорость осаждения по оксиду меди, мм/с, не менее	10	8	Не нормир.	По п.4.8.2
4. Массовая доля остаточного акриламида в расчете на 1% основного вещества, %, не более	0,005	0,005	0,005	По п.4.5.2
5. Молярная доля карбоксильных групп (степень гидролиза), %	0-8	3-8	3-8	По п.4.9.2

1.3 Упаковка, маркировка

1.3.1 ПОЛИФЛОК (С) упаковывают в полипропиленовые мешки по ГОСТ 30090-93 с полиэтиленовым вкладышем по ГОСТ 12302-83, или по ТУ 6-52-18-90. Допускается полипропиленовые мешки прошивать вместе с полиэтиленовым вкладышем. Масса мешка должна быть 20 кг, допустимые отклонения массы нетто одной упаковочной единицы $\pm 3\%$.

ПОЛИФЛОК (Р) упаковывают в полиэтиленовые мешки по ГОСТ 17811 или мешки-вкладыши пленочные по ТУ 6-52-18, вложенные в картонные навивные барабаны по ГОСТ 17065 или новые деревянные заливные бочки по ГОСТ 8777; в полиэтиленовый мешок по ГОСТ 17811, помещенный в бумажный мешок по ГОСТ 2226.

Допускается упаковка ПОЛИФЛОКА (Р) в новые бочки по ГОСТ 8777 без вкладыша, полиэтиленовые бочки по ТУ 6-52-22 типа 1 исполнения А с вкладышем и без вкладыша, металлические контейнеры вместимостью от 0,6 до 1,5 т, изготовленные по чертежам заводов-изготовителей. Изготовителей; бочки металлические со съемной крышкой с вкладышем и без вкладыша.

Полиэтиленовые мешки и мешки-вкладыши завязывают шпагатом по ГОСТ 17308 или другими материалами, обеспечивающими необходимую прочность вязки.

При упаковывании ПОЛИФЛОКА в полиэтиленовые мешки и картонные навивные барабаны масса нетто должна быть 45 кг, допустимые отклонения массы нетто одной упаковочной единицы $\pm 3\%$. При упаковывании ПОЛИФЛОКА в бочки масса нетто должна быть не более 100 кг, допустимые отклонения массы нетто одной упаковочной единицы $\pm 1,5\%$.

Погрузка ПОЛИФЛОКА механизирована.

По согласованию с потребителем допускается упаковка продукта в другие виды тары.

1.3.2 Транспортная маркировка - для ПОЛИФЛОК по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционного знака «Бойтесь сырости» и следующих дополнительных обозначений:

- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;
- наименование продукта, марки;
- номер партии и места;
- масса нетто и брутто;
- дата изготовления;
- обозначение настоящих технических условий
- срок хранения

Таблица 3

Наименование показателя	Характеристика флокулянта			Метод анализа
	Для $YU > 20$	Для $10 < YU < 20$	Для $10 < YU$	
1 Характеристическая вязкость полимера в растворе хлористого натрия с массовой долей 10%, дл/г, не менее	15	10	5	По п. 4.6
2 Скорость осаждения суспензии оксида меди, мм/с, не менее,	10	8	6	По п.4.8.1
3 Массовая доля нелетучих веществ, %, не менее,	90			По п.4.4.1
4 Массовая доля остаточного акриламида, %, не более	0,2			По п.4.5.1
5 Молярная доля карбоксильных групп (степень гидролиза), %,	$ZZ \pm 3$			По п.4.9.1
Примечания.				
1 Показатель по п.5 определяет и гарантирует изготовитель.				
2 ПОЛИФЛОК (С) может поставляться в виде композиции (смеси полимеров, отличающихся по молекулярной массе и степени гидролиза), по показателям качества соответствующей заданной потребителям марке. При заказе композиции после обозначения марки добавляют индекс «К». Пример условного обозначения ПОЛИФЛОК А-0630К, ТУ2414-002074301823-2007				
3 При использовании ПОЛИФЛОК (С) в нефтедобывающей промышленности показатель по п.5 не определяется.				
4 Для очистки воды в хозяйственно – питьевом водоснабжении выпускаются марки с массовой долей остаточного акриламида не более 0,025%. При обозначении марки добавляют индекс «В». Пример условного обозначения ПОЛИФЛОК А-1515В ТУ2414-002074301823-2007 - для гранулированного или ПОЛИФЛОК Н-0600(8)В ТУ2414-002074301823-2007 - для водного раствора				

Транспортная маркировка - для раствора ПОЛИФЛОКА по ГОСТ 14192с нанесением манипуляционного знака «Беречь от влаги» на бумажных мешках и надписи «Не бросать».

На тару наносят следующие обозначения:

- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;
- наименование продукта, марки;
- номер партии и места;
- масса нетто и брутто;
- дата изготовления;
- обозначение настоящих технических условий.

Для водного раствора ПОЛИФЛОКА, упакованного в мешках, допускается массу брутто не указывать.

1.3.3 Маркировку наносят на ярлык, выполненный из бумаги, картона или других материалов, обеспечивающих сохранность маркировки.

1.3.4. Груз не опасен и по ГОСТ 19433 не классифицируется.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 ПОЛИФЛОК по степени воздействия на организм человека в соответствии с ГОСТ 12.1.007 относится к малоопасным веществам (четвертый класс опасности). ПДК 10 мг/м³. Обладает слабым раздражающим действием на кожные покровы.

2.2 Пожароопасные характеристики ПОЛИФЛОКА (С):

- горючее вещество;
- температура тления 290 °С;
- температура самовоспламенения 450 °С;
- пылевоздушные смеси не воспламеняются до концентрации 350 г/м³ при дисперсности порошка менее 200 мкм.

Для тушения горящего продукта применяют тонко-распыленную воду с интенсивностью орошения 0,08 л/см².

ПОЛИФЛОК (Р) не горюч, не взрывоопасен.

2.3 Все рабочие помещения должны быть оборудованы общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021, обеспечивающей состояние воздуха рабочей зоны в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005

2.4 Работа с ПОЛИФЛОК проводится в спецодежде: костюм по ГОСТ 27574, ГОСТ 27575. Для защиты от пыли ПОЛИФЛОК (С) применяют респиратор типа ШБ-1 «Лепесток» по ГОСТ 12.4.028. По окончании работы рекомендуется принять душ

2.5 Каждый работающий с продуктом должен пройти обучение безопасным методам труда по ГОСТ 12.0.004, должен быть ознакомлен с действием продукта на организм, обучен методам оказания первой помощи, и проходить предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в соответствии с приказом Минздрава и соц.развития РФ №83 от 16.08.2004.

3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1 ПОЛИФЛОК (С) принимают партиями. Партией считают любое количество полимера одной марки, однородного по своим показателям качества, сопровождаемое одним документом о качестве, но не более 3000 кг.

Документ о качестве должен содержать:

- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;
- наименование продукта, марки;
- номер партии;
- количество мест в партии;
- дату изготовления продукта;
- массу нетто и брутто;
- обозначение технических условий;

показатели качества продукта и подтверждение его соответствия требованиям настоящих технических условий.

ПОЛИФЛОК (Р) принимают партиями.

Партией считают количество продукта, полученного за одну технологическую операцию, однородного по своим показателям качества, сопровождаемое одним документом о качестве.

Документ о качестве должен содержать:

- наименование предприятия-изготовителя и его товарный знак;
- наименование продукта, марку;
- номер партии;
- количество мест в партии;
- дату изготовления продукта;
- массу нетто и брутто;
- обозначение технических условий;

показатели качества продукта и подтверждение его соответствия требованиям настоящих технических условий.

Для водного раствора полиакриламида, упакованного в мешках, допускает массу брутто не указывать.

3.2 Для проверки качества ПОЛИФЛОК (С) пробу отбирают массой не менее 200 г от 10% мешков в каждой партии, но не менее чем из трех мешков при малых партиях.

Для проверки качества ПОЛИФЛОК (Р) отбирают пробы согласно ГОСТ 9980.1. При упаковке продукта в барабаны, бочки, бумажные мешки точечные пробы отбирают от 3% мест партии, но не менее, чем от трех мест при малых партиях. При упаковке раствора полиакриламида в контейнеры точечные пробы отбирают из двух контейнеров при общем числе контейнеров в партии не более 10. допускается производить отбор проб из каждого полимеризатора в начале, середине и в конце слива продукта.

3.3 При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей проводят повторные испытания пробы по этому показателю из удвоенной выборки, взятой из той же партии.

3.4 Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию.

4 МЕТОДЫ АНАЛИЗА

4.1 Точечные пробы ПОЛИФЛОК (С) отбирают по ГОСТ 21560.0.

Точечные пробы ПОЛИФЛОК (Р) отбирают в зависимости от текучих свойств продукта:

Гелеобразные - отрезают ножом или ножницами куски продукта от общей массы. От каждого выбранного по п.3.2 места партии отбирают из трех различных точек примерно по 50 г ПОЛИФЛОК (Р).

Текучие - отбирают толстостенной трубкой диаметром 10 – 15 мм. Края трубки должны быть ровно обрезаны, оплавлены и отшлифованы. Трубку опускают вертикально до дна тары, плотно закрывают верхний конец трубки, вынимают ее и сливают раствор полиакриламида в чистую сухую банку или полиэтиленовый пакет.

4.2 Точечные пробы ПОЛИФЛОК (С) объединяют вместе, тщательно перемешивают, отбирают объединенную пробу, проводя ручное сокращение методом предварительного квартования до массы не менее 200 г. Объединенную пробу помещают в чистую сухую банку с притертой или завинчивающейся пробкой или полиэтиленовый мешок, который завязывают.

На банку или мешочек с объединенной пробой наклеивают этикетку с указанием обозначения продукта, марки, номера партии, даты изготовления и даты отбора пробы.

Точечные пробы ПОЛИФЛОК (Р) соединяют вместе, тщательно перемешивают вручную в полиэтиленовом мешочке с достаточно свободным объемом, получая объединенную пробу.

Объединенную пробу помещают в плотно закрывающиеся сухие банки или полиэтиленовые мешочки, на которые прикрепляют ярлык с указанием наименования продукта, номера партии, даты изготовления и даты отбора пробы, фамилии отборщика пробы.

4.3 Допускается для проведения испытаний применение других средств измерений и оборудования с техническими характеристиками не хуже, а также реактивов, по качеству не ниже указанных.

Допускается применение других методик выполнения измерений, аттестованных в установленном порядке по ГОСТ 8.010, не уступающих по точности указанным в настоящих технических условиях.

4.4 Определение массовой доли нелетучих веществ

4.4.1 Метод заключается в высушивании пробы ПОЛИФЛОК (С) при температуре $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ до постоянной массы.

Диапазон измерения 86 – 96 % .

4.4.1.1 Средства измерений, вспомогательные устройства и материалы

Весы лабораторные по ГОСТ 24104, 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

Термометр ртутный по ТУ 25-2021.003 с ценой деления 1°C , диапазон измерения от 0 до 150°C .

Шкаф сушильный с терморегулятором, обеспечивающий температуру нагрева $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ (допускается применять установку с инфракрасной лампой по ГОСТ 17537).

Эксикатор 2-100(140) по ГОСТ 25336, заполненный прокаленным хлористым кальцием по ТУ 6-09-4711.

Стаканчик СН 45/13 по ГОСТ 25336.

4.4.1.2 Выполнение измерения

1 – 2 г ПОЛИФЛОК (С) помещают в стаканчик для взвешивания, предварительно высушенный до постоянной массы и взвешенный, равномерно распределяют содержимое по всей поверхности дна стаканчика тонким слоем и взвешивают (результат в граммах записывают с точностью до четвертого десятичного знака). Открытый стаканчик помещают в сушильный шкаф и сушат при температуре $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$. Затем стаканчик закрывают, охлаждают в эксикаторе в течение 20 – 30 мин и взвешивают. Первое взвешивание проводят после 2 – 3 ч высушивания, последующие – через 0,5 ч. Операцию высушивания и взвешивания повторяют до получения постоянной массы (разность результатов двух последующих взвешиваний не превышает 0,0005 г). Степень округления результатов взвешивания 0,0001 г.

4.4.1.3 Обработка результатов

Массовую долю нелетучих веществ (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \cdot 100 ,$$

где m_2 – масса стаканчика с навеской ПОЛИФЛОКА (С) после высушивания, г;

m – масса стаканчика, г;

m_1 – масса стаканчика с навеской ПОЛИФЛОКА (С) до высушивания, г.

За результат измерения принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных измерений, расхождение между которыми не превышает допускаемое расхождение, равное 0,6 %. Абсолютная суммарная погрешность результата измерения массовой доли нелетучих веществ выражается интервалом $\Delta = \pm 0,01X$ %, где X – результат измерения, при доверительной вероятности $P=0,95$.

4.4.2 Метод основан на высушивании пробы ПОЛИФЛОК (Р) до постоянной массы при определенной температуре.

Диапазон измерения 5 – 30 %.

4.4.2.1 Средства измерений, вспомогательные устройства и материалы

Весы лабораторные по ГОСТ 24104, 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

Термометр ртутный по ТУ 25-2021.003 с ценой деления 1 °С, с диаметром измерения от 0 до 150 °С.

Шкаф сушильный, обеспечивающий температуру нагрева (105 ± 2) °С (допускается применять установку с инфракрасной лампой по ГОСТ 17537).

Стаканчик для взвешивания СН-45/13 по ГОСТ 25336.

Эксикатор по ГОСТ 25336, заполненный прокаленным хлористым кальцием по ТУ 6-09-4711.

Палочка стеклянная диаметром 6 – 8 мм с расплюснутым на конце утолщением в виде «пяточка» диаметром 16 – 20 мм.

4.4.2.2 Выполнение измерений

0,8 – 1,2 г ПОЛИФЛОКА (Р) помещают в стаканчик, предварительно высушенный до постоянной массы и взвешенный, равномерно распределяют содержимое стеклянной палочкой по дну стаканчика. Стаканчик закрывают крышкой и взвешивают результат (результат в граммах записывают с точностью до четвертого десятичного знака).

Открытый стаканчик помещают в сушильный шкаф и сушат при температуре (105 ± 2) °С до постоянной массы (изменение массы не более 0,0005 г). Первое взвешивание проводят через 2 – 3 ч, последующие – через 0,5 ч.

Степень округления результатов взвешивания 0,0001 г.

4.4.2.3 Обработка результатов измерения

Массовую долю нелетучих веществ (X) ПОЛИФЛОКА (Р) в процентах рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{m_1 \times 100}{m},$$

где m_1 - масса навески ПОЛИФЛОК (Р) после высушивания, г;

m - масса навески ПОЛИФЛОК (Р) до высушивания, г.

За результат измерения принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных измерений, расхождение между которыми не превышает допускаемое расхождение, равное 0,40 %.

Суммарная погрешность результата измерения находится в интервале $\Delta = \pm(0,26 + 0,02X)$ % при доверительной вероятности $P=0,95$, где X – результат измерения. Допустимое расхождение между результатами измерений, выполненными в разных лабораториях, не должно превышать 0,5 % при $P=0,95$.

Степень округления результата измерения 0,1%.

4.5 Определение массовой доли остаточного акриламида

4.5.1 Определение массовой доли остаточного акриламида для ПОЛИФЛОК (С). Метод основан на экстракции акриламида раствором изопропилового спирта с последующим хроматографическим определением на приборе с пламенно-ионизационным детектором. Количественное определение акриламида проводят методом «внутреннего эталона» с учетом градуировочного коэффициента.

Диапазон измерения 0,05 – 0,30 %.

4.5.1.1 Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы

Хроматограф газовый с пламенно-ионизационным детектором с чувствительностью по току не ниже 10×10^{-10} А.

Колонка хроматографическая металлическая длиной 2 м и внутренним диаметром 4 мм.

Весы лабораторные по ГОСТ 24104, 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427.

Секундомер по ТУ 25-1819.0021.

Микрошприц МШ-10.

Шкаф сушильный, обеспечивающий температуру нагрева (60 ± 5) °С.

Пипетки 2-2-10 по ГОСТ 29169 и 1-1-2-1 по ГОСТ 29227..

Колба 2-100-2 по ГОСТ 1770.

Стаканчик для взвешивания по ГОСТ 25336.

Флакон пенициллиновый.

Сорбент-хроматон N-AW с зернением 0,20 – 0,25 мм, пропитанный 15 % Reoplex 400.

Газ-носитель – азот газообразный по ГОСТ 9293.

Водород технический по ГОСТ 3022, марка А.

Воздух сжатый для питания приборов.

Эталон внутренний – ацетамид по ГОСТ 684, высушенный до постоянной массы при температуре (60 ± 5) °С, раствор с массовой концентрацией 0,01 г/см³.

Акриламид кристаллический с содержанием основного вещества 99,9 %, высушенный до постоянной массы при температуре $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$, раствор с массовой концентрацией $0,01 \text{ г/см}^3$.

Спирт изопропиловый по ТУ 6-09-402, раствор в соотношении объемов 8,8 : 1,2 (изопропиловый спирт : вода).

Ацетон по ГОСТ 2603.

Спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

4.5.1.2 Условия проведения измерения

Температура термостата колонок $(160 \pm 3)^\circ\text{C}$.

Температура испарителя $(250,0 \pm 1,5)^\circ\text{C}$.

Объемный расход газа-носителя $(2,50 \pm 0,15) \text{ дм}^3/\text{ч}$.

Объемный расход водорода $(2,50 \pm 0,15) \text{ дм}^3/\text{ч}$.

Объемный расход воздуха $(25,00 \pm 0,15) \text{ дм}^3/\text{ч}$.

Объем вводимой пробы $0,5 \text{ мм}^3$.

Скорость движения диаграммной ленты 240 мм/ч .

Предел измерения по току $10 \times 10^{-10} \text{ А}$.

4.5.1.3 Подготовка к выполнению измерения

4.5.1.3.1 Заполнение хроматографической колонки

Подготовку и проверку режима работы хроматографа проводят в соответствии с инструкцией, прилагаемой к прибору.

Хроматографическую колонку перед заполнением промывают этиловым спиртом, ацетоном, высушивают и заполняют сорбентом под вакуумом (с разрежением не более $0,05 \text{ мПа}$), уплотняя сорбент легким постукиванием деревянной палочкой по колонке.

Заполненную колонку устанавливают в термостат хроматографа и, не присоединяя к детектору, продувают газом-носителем в течение $40 - 48 \text{ ч}$ при температуре $(180 \pm 3)^\circ\text{C}$. После этого колонку присоединяют к детектору и для насыщения сорбента через колонку пропускают пробу, содержащую акриламид в любой концентрации, до постоянных высот пиков.

4.5.1.3.2 Приготовление растворов акриламида и ацетамида (внутреннего эталона) с массовой концентрацией $0,01 \text{ г/см}^3$

Навеску акриламида массой 1 г помещают в стаканчик для взвешивания, взвешивают (результаты взвешивания в граммах записывают с точностью до четвертого десятичного знака), переносят в мерную колбу вместимостью 100 см^3 , ополаскивая стаканчик дистиллированной водой, доводят объем до метки и тщательно перемешивают.

Раствор ацетамида готовят аналогично. Раствор акриламида готовят перед каждой градуировкой, раствор ацетамида пригоден для работы в течение месяца.

4.5.1.3.3 Градуировка хроматографа

Для определения градуировочного коэффициента готовят пять градуировочных смесей с концентрацией компонента, охватывающей весь диапазон измерения.

В чистые пенициллиновые флаконы помещают пипеткой по 10 см³ раствора изопропилового спирта, затем добавляют раствор акриламида в объемах 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,6 см³ и по 1 см³ раствора ацетамида. Растворы тщательно перемешивают и оставляют на 10 – 20 мин. Затем хроматографируют. Градуировочный коэффициент (К) рассчитывают по формуле:

$$K = \frac{H_{AA} \times m_{эт}}{H_{эт} \times m_{AA}},$$

где H_{AA} – высота пика акриламида, мм;
 $m_{эт}$ – масса ацетамида во взятом объеме раствора ацетамида для градуировки, г;
 $H_{эт}$ – высота пика ацетамида, мм;
 m_{AA} – масса акриламида во взятом объеме раствора акриламида для градуировки, г.

Градуировочный коэффициент рассчитывают как среднее арифметическое результатов измерений пяти градуировочных растворов, каждый из которых хроматографируют не менее десяти раз. Результаты расчета градуировочного коэффициента записывают с точностью до второго десятичного знака. Градуировочный коэффициент определяют один раз в месяц, а также после смены сорбента и ремонта хроматографа.

4.5.1.4 Проведение измерения

1,5 – 2,0 г ПОЛИФЛОК (С) помещают во взвешенный пенициллиновый флакон и взвешивают (результат взвешивания в граммах записывают с точностью до четвертого десятичного знака), добавляют 10 см³ раствора изопропилового спирта, 1 см³ раствора ацетамида. Пробу тщательно перемешивают, оставляют на 2,0 – 2,5 ч для экстракции и хроматографируют (рисунок 1).

4.5.1.5 Обработка результатов

На хроматограмме определяют высоту пика акриламида и ацетамида. Массовую долю акриламида (X_1) в процентах вычисляют по формуле:

$$X_1 = \frac{H_{AA} \times m_{эт} \times 100}{H_{эт} \times m_{ПАА} \times K},$$

где H_{AA} – высота пика акриламида, мм;
 $m_{эт}$ – масса ацетамида во взятом объеме раствора эталона, г;
 $H_{эт}$ – высота пика ацетамида, мм;
 $m_{ПАА}$ – масса навески ПОЛИФЛОК (С), г;
 K – градуировочный коэффициент;

За результат измерения принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных измерений, расхождение между которыми не превышает допустимое расхождение, равное 0,040 %.

Степень округления результата измерения 0,01 %. Абсолютная суммарная погрешность результата измерения находится в интервале $\Delta_1 = \pm 0,02$ % в диапазоне (0,05-0,10) %, $\Delta_2 = \pm 0,03$ % в диапазоне (0,10-0,20) %, $\Delta_3 = \pm 0,04$ % в диапазоне (0,20-0,30) %, при доверительной вероятности $P=0,95$.

4.5.2 Измерение массовой доли остаточного акриламида для ПОЛИФЛОК (Р)

Метод основан на экстракции акриламида раствором изопропилового спирта с последующим хроматографическим определением на приборе с пламенно-ионизационным детектором.

Количественное определение акриламида проводят методом «внутреннего эталона» с учетом градуировочного коэффициента.

Диапазон измерения 0,001 – 0,010 %.

4.5.2.1 Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы

Хроматограф газовый с пламенно-ионизационным детектором типа «Агат» или другой с чувствительностью по току не ниже 10×10^{-10} А.

Колонка хроматографическая металлическая или стеклянная длиной 2 м и внутренним диаметром 4 мм.

Весы лабораторные по ГОСТ 24104, 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427.

Секундомер по ТУ 25-1819.0021.

Микрошприц МШ-10.

Шкаф сушильный, обеспечивающий температуру нагрева (60 ± 5) °С.

Пипетки 1-2-2-1,10 по ГОСТ 29227.

Колбы 2-50-2, 2-250-2 по ГОСТ 1770.

Стаканчик для взвешивания по ГОСТ 25336.

Флакон пенициллиновый.

Сорбент- хроматон N-AW с зернением 0,20-0,25 мм, пропитанный 15% Reoplex 400

Газ-носитель – азот газообразный по ГОСТ 9293

Водород технический по ГОСТ 3022, марка А

Воздух сжатый для питания приборов.

Эталон внутренний – ацетамид по ГОСТ 684, высушенный до постоянной массы при температуре (60 ± 5) °С, раствор с массовой концентрацией 0,01 г/см³ и 0,001 г/см³.

Акриламид кристаллический с массовой долей основного вещества не менее 99,0%, высушенный до постоянной массы при температуре (40 ± 5) °С, раствор с массовой концентрацией 0,01 г/см³.

Спирт изопропиловый по ТУ 6-09-402, раствор 8,8 : 1,2 (изопропиловый спирт : вода).

Ацетон по ГОСТ 2603.

Спирт этиловый ректифицированный технический по ГОСТ 18300.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

4.5.2.2 Условия проведения измерения

Температура термостата колонок $(160 \pm 3) ^\circ\text{C}$.

Температура испарителя $(250,0 \pm 1,5) ^\circ\text{C}$.

Объемный расход газа-носителя $(2,50 \pm 0,15) \text{ дм}^3/\text{ч}$.

Объемный расход водорода $(2,50 \pm 0,15) \text{ дм}^3/\text{ч}$.

Объемный расход воздуха $(25,00 \pm 0,15) \text{ дм}^3/\text{ч}$.

Объем вводимой пробы $0,5 \text{ мм}^3$.

Скорость движения диаграммной ленты 240 мм/ч .

Предел измерения по току $10 \times 10^{-10} \text{ А}$.

4.5.2.3 Подготовка к выполнению измерений

4.5.2.3.1 Заполнение хроматографической колонки

Подготовку и проверку режима работы хроматографа проводят в соответствии с инструкцией, прилагаемой к прибору.

Хроматографическую колонку перед заполнением промывают этиловым спиртом, ацетоном, высушивают и заполняют сорбентом под вакуумом (с разрежением не более $0,05 \text{ Мпа}$), уплотняя сорбент легким постукиванием деревянной палочкой по колонке.

Заполненную колонку устанавливают в термостат хроматографа и, не присоединяя к детектору, продувают газом-носителем в течение $40 - 48 \text{ ч}$ при температуре $(180 \pm 3) ^\circ\text{C}$. После этого колонку присоединяют к детектору и для насыщения сорбента через колонку пропускают пробу, содержащую акриламид в любой концентрации, до постоянных высот пиков.

4.5.2.3.2 Приготовление раствора акриламида с массовой концентрацией $0,01 \text{ г/см}^3$ и $0,001 \text{ г/см}^3$.

Навеску акриламида массой $0,5 \text{ г}$ помещают в стаканчик для взвешивания, взвешивают (результаты взвешивания в граммах записывают с точностью до четвертого десятичного знака), переносят в мерную колбу вместимостью 50 см^3 , ополаскивая стаканчик дистиллированной водой, доводят объем до метки и тщательно перемешивают.

Получают раствор акриламида с массовой концентрацией $0,01 \text{ г/см}^3$.

Раствор с массовой концентрацией $0,001 \text{ г/см}^3$ готовят разбавлением раствора акриламида с массовой концентрацией $0,01 \text{ г/см}^3$ в десять раз.

Растворы готовят непосредственно перед каждой градуировкой прибора.

4.5.2.3.3 Приготовление раствора внутреннего эталона – раствора ацетамида с массовой концентрацией $0,01 \text{ г/см}^3$ и $0,001 \text{ г/см}^3$.

Навеску ацетамида массой $2,5 \text{ г}$ помещают в стаканчик для взвешивания, взвешивают (результаты взвешивания в граммах записывают с точностью до четвертого десятичного знака), переносят в мерную колбу вместимостью 250 см^3 , доводят объем до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают.

Получают раствор ацетамида с массовой концентрацией $0,01 \text{ г/см}^3$.

Раствор с массовой концентрацией $0,001 \text{ г/см}^3$ готовят разбавлением раствора ацетамида с массовой концентрацией $0,01 \text{ г/см}^3$ в десять раз.

Приготовленные растворы пригодны в течение месяца.

4.5.2.3.4 Градуировка хроматографа

Для градуировки используют четыре градуировочные смеси. Каждую градуировочную смесь хроматографируют не менее пяти раз.

В чистый пенициллиновый флакон помещают 10 см³ раствора изопропилового спирта при помощи пипетки, затем добавляют объемы растворов акриламида и ацетамида, приготовленных по п.п.4.5.2.3.2 и 4.5.2.3.3. Для этого в первую и вторую градуировочные смеси вносят объемы раствора акриламида и ацетамида с массовой концентрацией 0,001 г/см³ в третью и четвертую – с массовой концентрацией 0.01 г/см³.

Растворы тщательно перемешивают и хроматографируют.

Градуировочный коэффициент (К) рассчитывают по формуле:

$$K = \frac{H_{AA} \times m_{эт}}{H_{эт} \times m_{AA}},$$

где H_{AA} – высота пика акриламида, мм;

$m_{эт}$ – масса ацетамида во взятом объеме раствора ацетамида для градуировки, г; $H_{эт}$ – высота пика ацетамида, мм;

m_{AA} – масса акриламида во взятом объеме раствора акриламида для градуировки, г.

Коэффициент рассчитывают как среднее арифметическое результатов четырех градуировочных растворов, каждый из которых хроматографируют не менее пяти раз.

Результаты расчета градуировочного коэффициента записывают с точностью до второго десятичного знака.

Градуировочные коэффициенты определяют один раз в месяц, а также после смены сорбента в колонке и ремонта хроматографа.

4.7.4. Выполнение измерений

1,5 – 2,0 г раствора полиакриламида помещают во взвешенный пенициллиновый флакон и взвешивают (результат взвешивания в граммах записывают с точностью до четвертого десятичного знака), добавляют 10 см³ раствора изопропилового спирта, 0,2 см³ раствора ацетамида с массовой концентрацией 0,01 г/см³. Пробу тщательно перемешивают, оставляют на 1,0 – 1,5 ч для экстракции и хроматографируют (рисунок 1).

4.5.2.5 Обработка результатов измерений

На хроматограмме определяют высоту пика акриламида и ацетамида.

Массовую долю остаточного акриламида (X_2) в процентах в расчете на 1 % основного вещества рассчитывают по формуле:

$$X_2 = \frac{H_{AA} \times m_{эт} \times 100}{H_{эт} \times m_{ПАА} \times K \times X},$$

где H_{AA} – высота пика акриламида, мм;
 $m_{эт}$ – масса ацетамида во взятом объеме раствора, эталона, г;
 $H_{эт}$ – высота пика ацетамида, мм;
 $m_{ПАА}$ – масса навески ПОЛИФЛОКа (Р), г;
 K – градуировочный коэффициент;
 X – массовая доля нелетучих веществ ПОЛИФЛОКа (Р), определяемая по п.4.5.2, %.

За результат измерения принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных измерений, расхождение между которыми не превышает допускаемое расхождение, равное 0,0007 %. Степень округления результата измерения 0,0001 %.

Суммарная погрешность результата измерения находится в интервале $\pm 0,2 \times X_2$ % при доверительной вероятности $P=0,95$, где X_2 – результат измерения для диапазона 0,003 – 0,010 % и $\pm 0,3 \times X_2$ % для диапазона измерения 0,001 – 0,003 %.

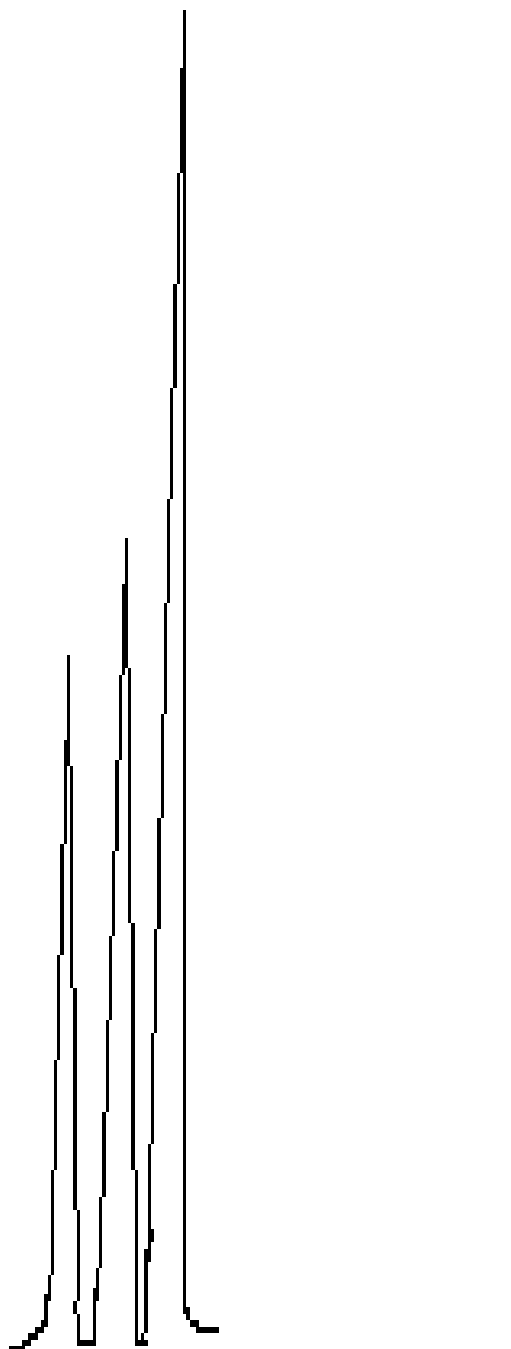
4.6 Определение характеристической вязкости (предельного числа вязкости)

Метод основан на измерении времени истечения разбавленных растворов ПОЛИФЛОКа (С) в растворе хлористого натрия с массовой долей 10% через капилляр вискозиметра при температуре $(25,0 \pm 0,1)$ оС.

Диапазон измерения 3 – 22 дл/г.

4.6.1 Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы

Вискозиметр типа ВПЖ-1 по ГОСТ 10028 с диаметром капилляра 0,54 мм, видоизмененный (рисунок 2)



1 – изопропиловый спирт; 2 – ацетамид; 3 – акриламид

Рисунок 1 – Хроматограмма

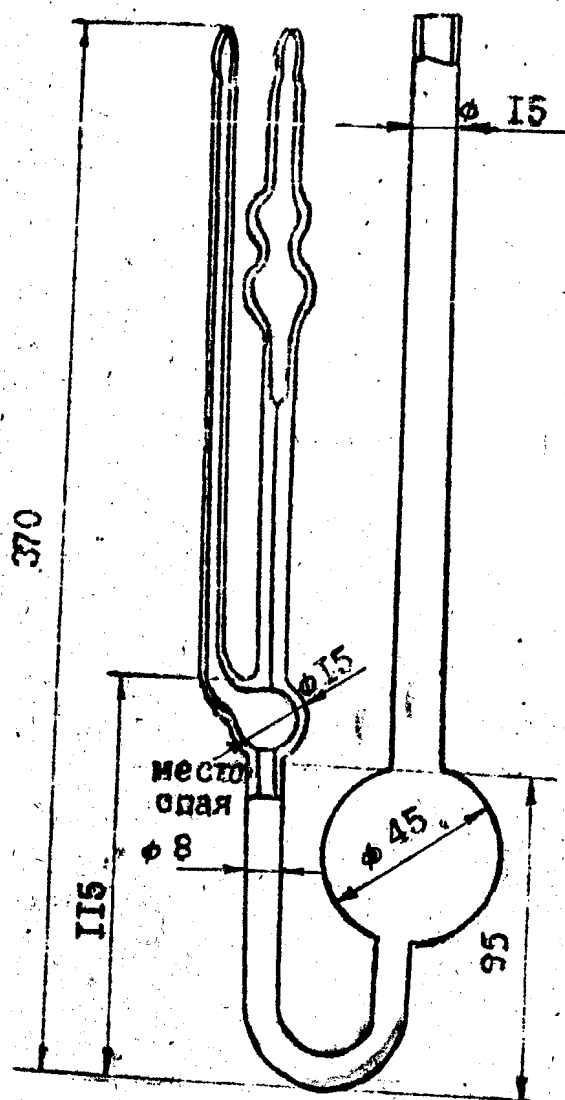


Рисунок 2 – Видоизменённый вискозиметр ВПЖ-1

Весы лабораторные 2-го класса точности по ГОСТ 24104 с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

Секундомер механический по ТУ 25-1819.0021 с ценой деления 0,2 с.

Термометр по ТУ 25-2021.003 с диапазоном измерения 0-100 °С, с ценой деления 0,1 °С.

Цилиндр 1 (3)-100-2 по ГОСТ 1770.

Пипетки 2-2-20 по ГОСТ 29169 и 1-2-2-5,10 по ГОСТ 29227.

Стакан В-1-150 ТС по ГОСТ 25336..

Воронка ВФ-1-75 ПОР 100ХС по ГОСТ 25336.

Термостат, обеспечивающий поддержание температуры (25,0±0,1) °С.

Мешалка двухлопастная, пропеллерная, обеспечивающая частоту вращения 5-7 с⁻¹, или аналогичная.

Натрий хлористый по ГОСТ 4233, х.ч., раствор с массовой долей 10 %, профильтрованный.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

Ацетон по ГОСТ 2603, ч.д.а.

Кислота серная по ГОСТ 4204, ч.д.а.

Калий двуххромовокислый по ГОСТ 4220, ч.

Смесь хромовая.

4.6.2 Подготовка к выполнению измерений

4.6.2.1 Приготовление раствора полимера

При измерении характеристической вязкости ПОЛИФЛОК (С) начальная массовая концентрация раствора полимера должна быть такой, чтобы значение относительной вязкости лежало в интервале 2,2-1,9. Навеску ПОЛИФЛОК (С) массой 0,10-0,12 г взвешивают (результат в граммах записывают с точностью до четвертого десятичного знака) и засыпают в стакан со 100 см³ раствора хлористого натрия, перемешиваемого мешалкой, перемешивают в течение 10-15 мин и оставляют на набухание не менее 10-12 ч, затем растворяют навеску полимера, перемешивая в течение 1-4 ч до полной гомогенизации раствора, проверяя полноту растворения визуально через каждые 0,5 ч, переливая из стакана в стакан.

Массовую концентрацию (С) приготовленного раствора ПОЛИФЛОКа (С) в граммах на децилитр рассчитывают по формуле

$$C = \frac{m \cdot X}{V \cdot 100}$$

где m-масса навески ПОЛИФЛОК (С), г;

X-массовая доля нелетучих веществ в ПОЛИФЛОКе (С), %;

V-объем раствора хлористого натрия, взятый на растворение полимера, дл.

4.6.2.2 Подготовка вискозиметра

Перед проведением измерений вискозиметр моют хромовой смесью, большим количеством воды, ополаскивают дистиллированной водой, ацетоном и сушат.

4.6.3 Выполнение измерения

20 см³ профильтрованного раствора ПОЛИФЛОКА (С), приготовленного по п. 4.6.2.1, с помощью пипетки помещают в вискозиметр и термостатируют в течение 10-15 мин при температуре $(25,0 \pm 0,1) ^\circ \text{C}$. При этом необходимо следить за тем, чтобы капилляр и шарик вискозиметра были полностью погружены в термостатирующую жидкость.

Раствор ПОЛИФЛОКА (С) при помощи резиновой трубки и груши, надетой на колено вискозиметра, засасывают в шарик вискозиметра чуть выше верхней метки. При этом второе колено вискозиметра должно быть закрыто зажимом на резиновой трубке, надетой на конец колена. Затем приоткрывают зажим и в момент прохождения раствором полимера верхней метки включают секундомер, измеряя время истечения раствора ПОЛИФЛОКА (С) от верхней метки шарика до нижней. Определение времени истечения, таким образом, проводят не менее трех раз и вычисляют среднее значение трех параллельных измерений. После этого раствор полимера разбавляют непосредственно в вискозиметре добавляя последовательно по 3; 4; 5; 5; 5 см³ раствора хлористого натрия, тщательно перемешивают с помощью груши, термостатируют и после каждого разбавления определяют время истечения.

Массовую концентрацию разбавленных растворов ПОЛИФЛОК (С) (C_1) в граммах на децилитр рассчитывают по формуле

$$C_1 = \frac{C \cdot V}{V_1}$$

где C – исходная массовая концентрация раствора ПОЛИФЛОК (С), г/дл;

V – исходный объем раствора ПОЛИФЛОК (С), дл;

V_1 – объем разбавленного раствора ПОЛИФЛОК (С), дл.

Необходимо проводить не менее пяти разбавлений, учитывая, что для правильного измерения характеристической вязкости концентрация растворов в вискозиметре должна быть ограничена той областью, где значения относительной вязкости лежат в интервале 2,0-1,2. Раствор хлористого натрия для разбавления раствора полимера следует термостатировать в том же термостате. По окончании работы вискозиметр тщательно промывают, сушат, а затем наливают 20 см³ раствора хлористого натрия и определяют время истечения растворителя указанным способом.

4.6.4 Обработка результатов

Данные измерений заносят в таблицу 5

Таблица 5

Измерение	Обозначение	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
Время истечения раствора полимера, с	t	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5
Время истечения растворителя, с	t_0	t_0	t_0	t_0	t_0	t_0

Продолжение таблицы

Измерение	Обозначение	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅
Относительная вязкость	$\eta_{от} = \frac{t}{t_0}$	$\eta_{от1}$	$\eta_{от2}$	$\eta_{от3}$	$\eta_{от4}$	$\eta_{от5}$
Удельная вязкость	$\eta_{уд} = \eta_{от} - 1$	$\eta_{уд1}$	$\eta_{уд2}$	$\eta_{уд3}$	$\eta_{уд4}$	$\eta_{уд5}$
Массовая концентрация раствора полимера, г/дл	C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
Приведенная вязкость, дл/г	$\eta_{уд}/C$	$\eta_{уд1}/C_1$	$\eta_{уд2}/C_2$	$\eta_{уд3}/C_3$	$\eta_{уд4}/C_4$	$\eta_{уд5}/C_5$

Обработку данных проводят графическим методом.

Откладывают по оси абсцисс значения массовой концентрации растворов ПОЛИФЛОК (С) (с), а по оси ординат значение приведённой вязкости ($\eta_{уд}/с$). Через полученные точки проводят прямую до пересечения её с осью ординат. Значение $\eta_{уд}/с$ в нулевой точке соответствует характеристической вязкости исследуемого полимера (рисунок 3).

Степень округления результата измерения 0,1 дл/г.

Суммарная погрешность измерения выражается интервалом $\Delta_1 = \pm 0,5$ дл/г в диапазоне измерения 1 – 3 дл/г и интервалом $\Delta_2 = \pm 1,0$ дл/г в диапазоне измерения 3 – 22 дл/г».

4.7 Измерение кинематической вязкости

Метод основан на измерении времени истечения раствора ПОЛИФЛОКа (Р) через капилляр вискозиметра определенного диаметра.

Диапазон измерения 1,5 – 10,0 мм²/с.

4.7.1 Средства измерений, вспомогательные устройства и реактивы

Весы лабораторные по ГОСТ 24104, 3-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 500 г.

Электродвигатель любого типа с частотой вращения 10 – 13 с⁻¹ (600 – 800 мин⁻¹).

Вискозиметр типа ВПЖ-1 по ГОСТ 10028, с внутренним диаметром капилляра от 0,5 до 1,0 мм.

Секундомер механический по ТУ 25-1819.0021 с ценой деления 0,2 с.

Шкаф сушильный.

Термостат марки И-2 или аналогичный, обеспечивающий поддержание температуры (30,0±0,1) °С.

Термометр ртутный по ТУ 25-2021.003 с диапазоном измерения от 0 до 50 °С с ценой деления 0,1 °С.

Пипетка 2-2-10 по ГОСТ 29169.

Цилиндр 1,3-250-2 по ГОСТ 1770.

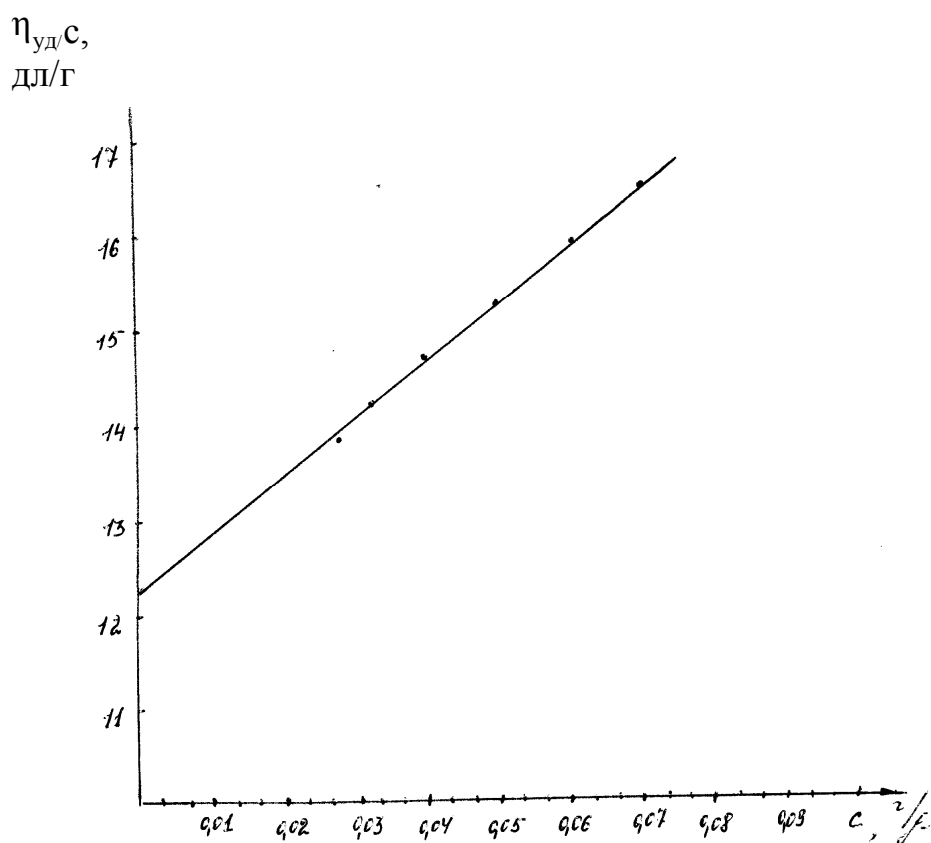


Рисунок 3 – Типовой график зависимости приведенной вязкости $\eta_{уд}/с$ от концентрации полимера АК 631

Колба 2-50-2 по ГОСТ 1770.

Стакан В-1-400, 600 по ГОСТ 25336.

Воронка лабораторная стеклянная по ГОСТ 25336 с коротким концом.

Воронка фильтрующая со стеклянной пористой пластинкой ПОР-100 по ГОСТ 25336.

Мешалка магнитная типа ММ-5 по ТУ 25-11.834 или аналогичная.

Мешалка рамная, изготовленная из нержавеющей стали, стекла, титана с размером рамки 54x38 мм.

Груша резиновая.

Пинцет медицинский.

магнитной мешалки до полной гомогенизации раствора. Оценку полноты растворения проводят визуально, переливая раствор из стакана в стакан.

Массовую долю полиакриламида (С) в растворе в процентах рассчитывают по формуле:

$$C = \frac{m \times X}{m_1},$$

где m – масса навески раствора полиакриламида, взятая на растворение, г; Ножницы.

Ацетон по ГОСТ 2603.

Натрий хлористый по ГОСТ 4233, раствор с массовой долей 3 %.

Смесь хромовая.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

4.7.2 Подготовка к выполнению измерений

4.7.2.1 Подготовка вискозиметра

Для определения кинематической вязкости вискозиметр подбирают таким образом, чтобы время истечения раствора ПОЛИФЛОКа (Р) было не менее 80 с и не более 220 с.

Перед измерением вискозиметр промывают горячей водой и сушат в сушильном шкафу. Для ускорения сушки вискозиметр ополаскивают ацетоном.

После окончания работы вискозиметр промывают горячей водой, заливают хромовой смесью на 10 – 15 мин. Затем вискозиметр промывают проточной водой, дистиллированной водой и сушат. Оценку чистоты вискозиметра проводят по времени истечения раствора хлористого натрия с массовой долей 3 % при температуре (30±0,5) °С, величина которого должна быть постоянной для каждого вискозиметра и определена перед началом измерений.

4.7.2.2 Приготовление раствора ПОЛИФЛОКа (Р)

20,00 г раствора полиакриламида помещают в предварительно взвешенный стакан, добавляют 380 см³ дистиллированной воды и при помощи пинцета и ножниц продукт под слоем воды максимально измельчают. Растворение проводят с использованием рамной мешалки с

частотой вращения $10 - 13 \text{ с}^{-1}$ или магнитной мешалки до полной гомогенизации раствора. Оценку полноты растворения проводят визуально, переливая раствор из стакана в стакан.

Массовую долю ПОЛИФЛОКА (Р) (С) в растворе в процентах рассчитывают по формуле:

$$C = \frac{m \times X}{m_1},$$

где m – масса навески ПОЛИФЛОКА (Р), взятая на растворение, г;

X – массовая доля нелетучих веществ в ПОЛИФЛОКЕ (Р), определенная по п.4.4.2;

m_1 – масса полученного раствора ПОЛИФЛОКА (Р), г (400г и 200 г для марки Н 600).

4.7.2.3. Для приготовления раствора ПОЛИФЛОКА (Р) с массовой долей 0,25 % раствор, полученный по п.4.7.2.2, разбавляют по правилу креста.

4.7.2.4 Если продукт растворяется более 3 – 4 ч, то необходимо провести разбавление по правилу креста для получения раствора ПОЛИФЛОКА (Р) с массовой долей 0,25 % непосредственно при растворении.

4.7.2.5 Приготовление раствора ПОЛИФЛОКА (Р) с массовой долей 0,25 % в растворе хлористого натрия с массовой долей 3 %

1,50 г хлористого натрия помещают в мерную колбу, добавляют 30 см^3 раствора ПОЛИФЛОКА (Р) с массовой долей 0,25 % и растворяют путем встряхивания колбы. Доводят объем до метки этим же раствором. Затем полученный раствор фильтруют через фильтрующую воронку ПОР 100.

4.7.3 Выполнение измерений

Вискозиметр устанавливают вертикально в термостат, наполненный водой. Проверку вертикального положения капилляра проводят по отвесу. Уровень воды в термостате должен быть на 3 – 4 см ниже верхнего конца колена вискозиметра.

В широкий конец вискозиметра вставляют воронку и при помощи пипетки помещают 10 см^3 раствора ПОЛИФЛОКА (Р), приготовленного по п.4.7.2.5.

После выдержки в термостате в течение 15 мин при температуре $(30,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ раствор при помощи груши засасывают в капилляр примерно до $1/3$ вместимости верхнего шарика. Затем грушу снимают и по секундомеру определяют время истечения раствора от верхней до нижней риски.

Каждое измерение времени истечения повторяют три раза.

4.7.4 Обработка результатов измерений

Кинематическую вязкость (ν) в квадратных миллиметрах на секунду определяют по формуле

$$\nu = K \times t,$$

где K – постоянная вискозиметра, $\text{мм}^2/\text{с}^2$;

t – среднеарифметическое время истечения раствора ПОЛИФЛОКа (Р),
с.

За результат измерения принимают среднее арифметическое двух параллельных измерений, расхождение между которыми не превышает допустимое расхождение, равное $0,10 \text{ мм}^2/\text{с}$.

Степень округления результатов измерения $0,1 \text{ мм}^2/\text{с}$.

Суммарная погрешность измерения находится в интервале $\Delta = \pm(0,12 + 0,05\sqrt{V}) \text{ мм}^2/\text{с}$ при доверительной вероятности $P=0,95$, где V – результат измерения.

4.8 Определение скорости осаждения суспензии оксида меди

4.8.1 Определение скорости осаждения суспензии оксида меди для ПОЛИФЛОКа (С)

Метод основан на измерении скорости перемещения границы раздела фаз стандартной суспензии оксида меди под действием полимера.

Диапазон измерения $2 - 20 \text{ мм}/\text{с}$.

4.8.1.1 Средства измерений, вспомогательные устройства и реактивы

Весы лабораторные 2-го класса точности по ГОСТ 24104 с наибольшим пределом взвешивания 200 г .

Секундомер механический по ТУ 25-1819.0021 с ценой деления $0,2 \text{ с}$.

pH-метр с погрешностью измерения $\pm 0,05 \text{ pH}$ или иономер универсальный.

Плитка электрическая по ГОСТ 14919.

Мешалка дисковая из жести или нержавеющей стали с отверстиями, соединённая с длинным стержнем гайкой, сваркой или резьбой.

Размер мешалки: диаметр диска - $32-33 \text{ мм}$;

толщина диска - $1,5-1,0 \text{ мм}$;

диаметр отверстий в диске - $1,5-2,0 \text{ мм}$;

число отверстий - от 20 до 25 ;

диаметр стержня - $2,3 \text{ мм}$;

длина стержня - $380-400 \text{ мм}$.

Колба 2-1000-2 по ГОСТ 1770.

Стакан В-1-150 ТС по ГОСТ 25336.

Бюретка 1,3-1-2-25-0,1 по ГОСТ 29251.

Пипетки 1-1-2-2, 1-2-2-5,10 по ГОСТ 29227.

Цилиндр 1 (3)-100-2,1 (3)-250-(2) по ГОСТ 1770. На цилиндр наносят контрольные метки: первую на $2-3 \text{ см}$ выше отметки 250 см^3 , вторую на 2 см ниже отметки 250 см^3 , третью на отметке 100 мм ниже второй отметки.

Фильтр обеззоленный «белая лента» по ТУ 6-09-1678.

Кипелки из керамики, полученные измельчением фарфоровых осколков до размера частиц $0,5-1,0 \text{ мм}$.

Палочка стеклянная.

Асбест хризотилковый по ГОСТ 12871.

Стекло часовое по ГОСТ 14183.

Медь серноокислая 5-водная по ГОСТ 4165, раствор концентрации $c(1/2 \text{ CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})=2$ моль/дм³, профильтрованный через фильтр «белая лента».

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328, раствор концентрации $c(\text{NaOH})=0,1$ моль/дм³ и $c(\text{NaOH})=4$ моль/дм³, готовят по ГОСТ 25794.1.

Кислота соляная по ГОСТ 3118, раствор концентрации $c(\text{HCl})=0,1$ моль/дм³, готовят из стандарт титра.

Натрий тетраборнокислый по ГСТ 4199.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

4.8.1.2 Подготовка к выполнению измерений

4.8.1.2.1 Приготовление буферного раствора

19,1 г тетраборнокислого натрия помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доводят объём раствора до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают. Измеряют показатель активности водородных ионов и доводят его значение до $(9,18 \pm 0,05)$ рН, приливая по каплям раствор соляной кислоты или раствор гидроокиси натрия концентрации 0,1 моль/дм³.

4.8.1.2.2 Приготовление суспензии оксида меди

20 см³ раствора серноокислой меди при помощи бюретки помещают в стакан с кипелками, затем пипеткой добавляют 9,5 см³ раствора гидроокиси натрия концентрации 4 моль/дм³. Тщательно перемешивают полученную суспензию стеклянной палочкой и доводят показатель активности водородных ионов раствора до $(9,0 \pm 0,2)$ рН, добавляя по каплям раствор соляной кислоты или гидроокиси натрия концентрации 0,1 моль/дм³. Затем электроды рН-метра промывают буферным раствором, взятым в объёме 20 см³ который затем добавляют к полученной суспензии. Суспензию тщательно перемешивают, закрывают стеклом и кипятят 20 минут. Для исключения местного перегрева электроплитку закрывают листовым асбестом.

Полученный раствор суспензии оксида меди охлаждают до комнатной температуры.

4.8.1.3 Выполнение измерения

Суспензию, полученную по п. 4.7.2.2, переносят в цилиндр. Во избежание потерь суспензии при сливе стакан неоднократно ополаскивают дистиллированной водой, которую сливают в цилиндр для определения скорости осаждения. В цилиндр приливают 20 см³ буферного раствора. Затем объём суспензии доводят до верхней отметки дистиллированной водой и тщательно перемешивают дисковой мешалкой до получения равномерной суспензии, для чего мешалку, которая действует подобно поршню с кольцевым зазором, опускают до дна цилиндра и затем поднимают почти до верхнего уровня. Время одного перемешивания (одного возвратно-поступательного движения диска) должно быть постоянным и равным 2 с. Суспензию перемешивают пять раз. Эти пять возвратно-поступательных движений мешалки должны длиться 10 с.

В цилиндр вносят 5 см³ раствора ПОЛИФЛОКа (С) с массовой долей 0,1 %, полученного по п. 4.6.2.1. Суспензию перемешивают мешалкой 4 раза

в течение 16 с, продолжительность одного возвратно-поступательного движения мешалки 4 с.

Секундомером измеряют, время перемещения границы раздела фазы от второй до третьей метки на цилиндре.

4.8.1.4 Обработка результатов

Скорость осаждения (W) в миллиметрах на секунду рассчитывают по формуле

$$W=100/t,$$

где 100- расстояние от второй до третьей метки на цилиндре, мм;

t - время осаждения оксида меди, с.

За результат измерения принимают среднее арифметическое двух параллельных измерений, расхождение между которыми не должно превышать допустимое расхождение равное 2,7 мм/с для диапазона измерения 10 – 20 мм/с и 1,1 мм/с для диапазона измерения 2 – 10 мм/с.

Суммарная погрешность измерения находится в интервале $\Delta=\pm 0,1 \cdot W$ мм/с для диапазона измерения 6 – 20 мм/с и в интервале $\Delta=\pm 0,2 W$ мм/с для диапазона измерения 2 – 6 мм/с, где W – результат измерения, при доверительной вероятности $P=0,95$.

Степень округления результата измерения 0,1 мм/с.

4.8.2 Измерение скорости осаждения по оксиду меди ПОЛИФЛОКа (Р)

Метод основан на измерении скорости перемещения границы раздела фаз стандартной суспензии – оксида меди под действием раствора полиакриламида. Диапазон измерения 6 – 20 мм/с.

4.8.2.1 Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы

Весы лабораторные по ГОСТ 24104, 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

pH-метр любого типа с погрешностью измерения $\pm 0,05$ pH или иономер универсальный типа ЭВ-74.

Секундомер по ТУ 25-1819.0021 .

Бюретка 1-3-2-25-0,1 по ГОСТ 29251.

Пипетки 1-2-2-2,10 по ГОСТ 29227.

Колба 2-1000-2 по ГОСТ 1770.

Цилиндры 1-25-2; 1,3-250-2 по ГОСТ 1770. На цилиндр вместимостью 250 см³ наносят контрольные метки: первую на 2 – 3 см выше отметки 250 см³, вторую на отметке 230 см³, третью на 100 см ниже второй отметки.

Стакан В-1-150 по ГОСТ 25336.

Плитка электрическая по ГОСТ 14919.

Мешалка дисковая из жести или нержавеющей стали с отверстиями, соединенная с длинным стержнем пайкой, сваркой или резьбой; размеры мешалки: диаметр диска 33 мм, толщина диска 1 мм, диаметр отверстий в диске 2 мм, число отверстий 20 – 25 штук, диаметр стержня 3 мм, длина стержня 300 – 400 мм.

Фильтр обеззоленный «белая лента» по ТУ 6-09-1678.

Кипелки из керамики. Полученные измельчением фарфоровых осколков до размера частиц 0,5 – 1,0 мм.

Палочка стеклянная.

Асбест листовой.

Стекло часовое по ГОСТ 14183.

Медь сернокислая 5-водная по ГОСТ 4165, раствор молярной концентрации $c(1/2 \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})=2,0$ моль/дм³, профильтрованный через фильтр «белая лента».

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328, растворы молярной концентрации $c(\text{NaOH})=0,1$ моль/дм³ и $c(\text{NaOH})=4$ моль/дм³, готовят по ГОСТ 25794.1.

Кислота соляная по ГОСТ 3118, раствор молярной концентрации $c(\text{HCl})=0,1$ моль/дм³, готовят по ГОСТ 25794.1.

Натрий тетраборнокислый по ГОСТ 4199.

Буферный раствор (рН=9,18) готовят следующим образом: 19,1 г тетраборнокислого натрия помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доводят объем раствора до метки дистиллированной водой. При отклонении рН буферного раствора от 9,18 значение его доводят до заданного, прибавляя по каплям раствор соляной кислоты или гидроокиси натрия концентрации 0,1 моль/дм³. Срок годности буферного раствора не более трех месяцев.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

4.8.2.2 Приготовление суспензии оксида меди

20 см³ раствора сернокислой меди при помощи бюретки помещают в стакан с кипелками, добавляют пипеткой 9,5 см³ раствора гидроокиси натрия концентрации 4 моль/дм³.

Полученную суспензию тщательно перемешивают стеклянной палочкой и доводят рН на иономере до $9,0 \pm 0,2$, добавляя по каплям раствор соляной кислоты или гидроокиси натрия концентрации 0,1 моль/дм³.

Электроды иономера промывают 20 см³ буферного раствора, который присоединяют к полученной суспензии. Суспензию тщательно перемешивают, закрывают часовым стеклом и кипятят на электрической плитке 20 мин. Для исключения местного перегрева плитку закрывают асбестом.

Полученный раствор суспензии оксида меди охлаждают до комнатной температуры и сразу же используют для проведения анализа.

4.8.2.3 Выполнение измерений

Суспензию оксида меди, полученную по п.4.6.2, из стакана переносят в цилиндр вместимостью 250 см³, несколько раз ополаскивают стакан дистиллированной водой, переносят все в цилиндр. Сюда же добавляют 20 см³ буферного раствора. Объем раствора в цилиндре доводят до верхней (первой) метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают дисковой мешалкой до получения равномерной суспензии, для чего мешалку опускают до дна цилиндра, а затем поднимают почти до верхнего уровня.

Время одного перемещения (возвратно-поступательного движения диска) должно быть постоянным и равным 2 с. Суспензию перемешивают пять раз.

В цилиндр пипеткой вносят 2 см³ раствора ПОЛИФЛОКа (Р) с массовой долей 0,25 %, приготовленного по п.4.7.2.3. Суспензию перемешивают мешалкой четыре раза в течение 16 с. Продолжительность одного возвратно-поступательного движения мешалки 4 с.

Секундомером определяют время перемещения границы раздела фазы от второй до третьей контрольной метки на цилиндре.

4.8.2.4 Обработка результатов измерений

Скорость осаждения (X_1) в миллиметрах на секунду рассчитывают по формуле:

$$X_1 = \frac{100}{t},$$

Где 100 – расстояние от второй до третьей метки на цилиндре, мм;

t – время осаждения оксида меди, с.

За результат измерения принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных измерений, расхождение между которыми не превышает допустимое расхождение, равное 2,70 мм/с.

Степень округления результатов измерения 0,1 мм/с.

Суммарная погрешность результатов измерения $\pm 0,1 \times X_1$ мм/с для диапазона 6 – 20 мм/с при доверительной вероятности $P=0,95$, где X_1 – результат измерения. Допустимое расхождение между результатами измерений, выполненными в разных лабораториях, не должно превышать 20 % отн. для диапазона (6 – 20) мм/с при $P=0,95$.

4.9. Определения молярной доли карбоксильных групп

4.9.1. Определения молярной доли карбоксильных групп для ПОЛИФЛОК (С)

Метод основан на прямом титровании карбоксильных групп ПОЛИФЛОКа (С) в водном растворе гидроокисью натрия.

Диапазон измерения 1- 90 %.

4.9.1.1 Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы

Весы технические типа ВЛТ-1 кг-1 или аналогичные.

Весы лабораторные 2-го класса точности по ГОСТ 24104 с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

pH-метр с погрешностью измерения $\pm 0,05$ pH или иономер универсальный.

Блок автоматического титрования типа БАТ-15.

Бюретки 1-3-2-10-0,05, 1-3-2-25 по ГОСТ 29251.

Цилиндр 1,3-100-2 по ГОСТ 1770.

Стаканы Н-1-400 ТС, Н-1-250 по ГОСТ 25336.

Мешалка двухлопастная пропеллерная, обеспечивающая частоту вращения $5 - 7 \text{ с}^{-1}$, или аналогичная.

Кислота соляная по ГОСТ 3118, раствор концентрации $c(\text{HCl})=0,1$ моль/дм³, готовят из стандарт-титра.

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328, х.ч., раствор концентрации $c(\text{NaOH})=0,05$ моль/дм³, свежеприготовленный по ГОСТ 25794.1.

Вода дистиллированная, не содержащая углекислоты, свежеприготовленная по ГОСТ 4517.

4.9.1.2 Выполнение измерения

4.9.1.2.1 Приготовление раствора ПОЛИФЛОКа (С) с массовой долей 0,1 %

Навеску (m) ПОЛИФЛОКа (С) в граммах рассчитывают по формуле

$$m = \frac{C \cdot P}{X},$$

где $C=0,1$ % – массовая доля ПОЛИФЛОКа (С) в растворе;

$P=300$ г – масса полученного раствора ПОЛИФЛОКа (С);

X – массовая доля нелетучих веществ в ПОЛИФЛОКе (С), %.

Рассчитанную навеску ПОЛИФЛОКа (С) взвешивают (результат в граммах записывают с точностью до второго десятичного знака). В стакан наливают 300 г дистиллированной воды за вычетом массы навески ПОЛИФЛОКа (С), ставят на мешалку и навеску ПОЛИФЛОКа (С) засыпают в стакан. Растворяют до полной гомогенизации. Оценку растворения проводят визуально, переливая раствор из стакана в стакан.

4.9.1.2.2 100 см³ раствора ПОЛИФЛОКа (С) помещают в предварительно взвешенный стакан, взвешивают (результат в граммах записывают с точностью до второго десятичного знака), добавляют 100 см³ дистиллированной воды, перемешивают. Измеряют показатель активности водородных ионов, доводят его значение до $(3,50 \pm 0,05)$ рН раствором соляной кислоты из бюретки. Затем титруют раствором гидроокиси натрия до показателя активности водородных ионов равного $(8,00 \pm 0,05)$ рН с использованием микробюретки и блока автоматического титрования.

На иономере выбирают диапазон измерения рН 4-9, на блоке БАТ-15 на задатчике «Заданная точка» устанавливают значение 3,5 при ширине зоны импульсной подачи 1,0-1,5 (т.е. установить ручку «зона» на значение 1,0-1,5) и времени выдержки 20-30 с. При этом кнопка «-1, узкий» должна находиться в нажатом положении, а кнопка «Вверх-вниз» в положении «Вверх» (отжата).

Одновременно проводят контрольное измерение с 200 см³ дистиллированной воды, выполняя те же операции, что и с рабочим раствором.

Допускается проводить титрование вручную.

4.9.1.3 Обработка результатов

Молярную долю карбоксильных групп в ПОЛИФЛОКе (С) (X_2) в процентах рассчитывают по формуле

$$X = \frac{71 \cdot (V_1 - V_2) \cdot C \cdot 1/1000}{m - 23(V_1 - V_2) \cdot C \cdot 1/1000} \cdot 100,$$

где 71 - молярная масса акриламидного звена, г/моль;

V_1 - объём раствора гидроокиси натрия, израсходованный на титрование рабочей пробы, см³;

V_2 - объём раствора гидроокиси натрия, израсходованный на титрование контрольной пробы, см³;

C - точная молярная концентрация раствора гидроокиси натрия $c(\text{NaOH})=0,05$ моль/дм³;

m - масса полиакриламида, содержащаяся в 100 см³ раствора ПОЛИФЛОКа (С) с массовой долей 0,1 %, взятого на испытание, г;

23 - грамм-молекулярная масса натрия;

1/1000 - переводной коэффициент из сантиметров кубических в дециметры кубические.

За результат измерения принимают среднее арифметическое двух параллельных измерений, расхождение между которыми не должно превышать допустимое расхождение равное 0,50 %.

Степень округления результата измерения 0,1 %.

Абсолютная суммарная погрешность измерения молярной доли карбоксильных групп выражается интервалом $\Delta = \pm(0,02 + 0,05X_2)$ %, (X_2 -результат измерения) при доверительной вероятности $P=0,95$.

4.9.2 Измерение молярной доли карбоксильных групп (степени гидролиза) для ПОЛИФЛОКа (Р)

Метод основан на прямом титровании карбоксильных групп полимера в водном растворе гидроокисью натрия.

Диапазон измерения 1 – 32 %.

4.9.2.1 Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы

Весы лабораторные по ГОСТ 24104, 3-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 500 г.

Иономер универсальный типа ЭВ-74 или любой другой с погрешностью измерения $\pm 0,05$ рН.

Блок автоматического титрования типа БАТ-15.

Бюретка 1-3-2-10-0,05. 3-2-25 по ГОСТ 29251.

Цилиндр 1,3-100-2 по ГОСТ 1770.

Стакан В-1-250 по ГОСТ 25336.

Мешалка магнитная типа ММ-5 по ТУ 25-11.834.

Кислота соляная по ГОСТ 3118, раствор молярной концентрации $c(\text{HCl})=0,1$ моль/дм³, готовят по ГОСТ 25794.1.

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328, раствор молярной концентрации $c(\text{NaOH})=0,1$ моль/дм³, готовят по ГОСТ 25794.1.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

4.9.2.2 Проведение измерений

100 см³ раствора ПОЛИФЛОКа (Р), приготовленного по п.4.7.2.2, взвешивают в стакане (результат в граммах записывают с точностью до второго десятичного знака), добавляют 100 см³ дистиллированной воды, тщательно перемешивают. Измеряют показатель активности водородных ионов приготовленного раствора ПОЛИФЛОКа (Р) и доводят его значение до рН=3,80±0,05 раствором соляной кислоты из бюретки. Затем доводят потенциометрическое титрование раствором гидроокиси натрия до рН=7,50±0,05 с использованием микробюретки и блока автоматического титрования.

Допускается титрование вручную.

На иономере ЭВ-74 выбирают диапазон измерения рН 4 – 9, на блоке БАТ-15 на задатчике «заданная точка» устанавливают значение 3,5 при ширине зоны импульсной подачи 1,0 – 1,5 (т.е. установить ручку «зона» на значение 1,0 – 1,50 и времени выдержки 20 – 30 с. При этом кнопка «-1,узкий» должна находиться в нажатом положении, а кнопка «Вверх-вниз» в положении «Вверх» (отжата).

Одновременно проводят контрольное измерение с 200 см³ дистиллированной воды, выполняя те же операции, что и с рабочей пробой.

4.9.2.3 Обработка результатов измерений

Молярную долю карбоксильных групп (степень гидролиза) раствора ПОЛИФЛОКа (Р) (X₄) в процентах рассчитывают по формуле

$$X_4 = \frac{71 \times (V_1 - V_2) \times c \times \frac{1}{1000}}{m - 23 \times (V_1 - V_2) \times c \times \frac{1}{1000}} \times 100,$$

где 71 – молярная масса акриламидного звена, г/моль;

V₁ – объем раствора гидроокиси натрия, израсходованный на титрование раствора полиакриламида, см³;

V₂ – объем раствора гидроокиси натрия, израсходованный на титрование контрольной пробы, см³;

c – точная молярная концентрация раствора гидроокиси натрия, моль/дм³;

m – масса полиакриламида, содержащаяся в 100 см³ раствора ПОЛИФЛОКа (Р), взятого на испытание, в пересчете на 100 %-ный полимер, г;

23 – молярная масса натрия г/моль;

$\frac{1}{1000}$ – переводной коэффициент сантиметров кубических в дециметры кубические.

1000

За результат измерения принимают среднее арифметическое двух параллельных измерений, расхождение между которыми не превышает допускаемое, равное 0,5 %.

Степень округления результата измерений 0,1 %.

Суммарная погрешность результата измерения находится в интервале $\Delta = \pm(0,20 + 0,05X_4)$ %, где X_4 – результат измерения при доверительной вероятности $P=0,95$.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 ПОЛИФЛОК (С) транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида при температуре не выше 40 °С.

ПОЛИФЛОК (Р) транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

5.2 При транспортировании ПОЛИФЛОКа (Р) в мешках без применения пакетирования мешки укладывают плотно один к другому в вертикальном положении в один слой по всей площади пола используемого транспортного средства.

5.3 ПОЛИФЛОК (С) хранят в крытых складских помещениях изготовителя (потребителя), исключающих попадание прямых солнечных лучей и влаги, при температуре не выше 40 °С.

ПОЛИФЛОК (Р) должен храниться в закрытых складских помещениях при температуре не выше 35 °С в закрытой таре во избежание его высыхания.

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие ПОЛИФЛОКа (С) и ПОЛИФЛОКа (Р) требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий транспортирования и хранения.

6.2 Гарантийный срок хранения ПОЛИФЛОКа (С) и ПОЛИФЛОКа (Р) – два года со дня изготовления.

ТУ 2414-002-74301823-2007
ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПЕРЕЧЕНЬ

документов, на которые даны ссылки в технических условиях

ГОСТ 8.010-90	ГСИ. Методика выполнения измерений.
ГОСТ 12.0.004-90	ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.1.007-76	ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
ГОСТ 12.4.021-75	ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования.
ГОСТ 12.4.028-76	ССБТ. Респираторы ШБ-1 «Лепесток». Технические условия.
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 684-78	Реактивы. Ацетамид. Технические условия.
ГОСТ 1770-74	Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия.
ГОСТ 2226-88	Мешки бумажные. Технические условия.
ГОСТ 2603-79	Реактивы. Ацетон. Технические условия.
ГОСТ 3022-80	Реактивы. Водород технический. Технические условия.
ГОСТ 3118-77	Реактивы. Кислота соляная. Технические условия.
ГОСТ 4165-78	Реактивы. Медь (II) серноокислая 5-водная. Технические условия.
ГОСТ 4199-76	Натрий тетраборнокислый 10-водный. Технические условия.
ГОСТ 4204-77	Реактивы. Кислота серная. Технические условия.
ГОСТ 4220-75	Реактивы. Калий двуххромовокислый. Технические условия
ГОСТ 4233-77	Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия.
ГОСТ 4328-77	Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия.
ГОСТ 4517-87	Реактивы. Методы приготовления вспомогательных реактивов и растворов, применяемых при анализе.
ГОСТ 6709-72	Вода дистиллированная. Технические условия.
ГОСТ 8777-80	Бочки деревянные заливные и сухотарные. Технические условия.

ГОСТ 9078-84	Поддоны плоские. Общие технические условия
ГОСТ 9293-74	Азот газообразный и жидкий. Технические условия.
ГОСТ 9557-87	Поддон плоский деревянный размером 800x1200 мм. Технические условия.
ГОСТ 9980.1-86	Материалы лакокрасочные. Транспортирование и хранение..
ГОСТ 10028-81	Вискозиметры капиллярные стеклянные. Технические условия.
ГОСТ 12871-93	Асбест хризотилковый. Технические условия.
ГОСТ 14183-78	Стекло органическое часовое. Технические условия.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 14919-83	Электроплиты, электроплитки и жарочные электрошкафы бытовые. Общие технические условия.
ГОСТ 17065-77	Барабаны картонные навивные. Технические условия.
ГОСТ 17308-88	Шпагаты. Технические условия.
ГОСТ 17537-72	Материалы лакокрасочные. Методы определения массовой доли летучих и нелетучих твердых и пленкообразующих веществ.
ГОСТ 17811-78	Мешки полиэтиленовые для химической продукции. Технические условия.
ГОСТ 18300-87	Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия.
ГОСТ 19360-74	Мешки-вкладыши пленочные. Общие технические условия.
ГОСТ 19433-88	Грузы опасные. Классификация и маркировка.
ГОСТ 20010-93	Перчатки резиновые технические. Технические условия.
ГОСТ 21241-89	Пинцеты медицинские. Общие технические требования и методы испытания.
ГОСТ 21560.0-82	Удобрения минеральные. Методы отбора и подготовки проб.
ГОСТ 24104-88	Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия.
ГОСТ 25336-82	Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры.
ГОСТ 25794.1-83	Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

ГОСТ 26381-84	Поддоны плоские одноразового использования. Общие технические условия.
ГОСТ 27574-87	Костюмы женские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия.
ГОСТ 27575-87	Костюмы мужские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия.
ГОСТ 29169-91	Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки с одной отметкой.
ГОСТ 29227-91	Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1.
ГОСТ 29251-91	Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 1. Общие требования.
ТУ 6-09-402-87	2-пропанол (изопропиловый спирт).
ТУ 6-09-1678-86	Фильтры обеззоленные.
ТУ 6-09-4711-81	Кальций хлорид обезвоженный (кальций хлористый).
ТУ 6-52-18-90	Мешки-вкладыши пленочные для химических реактивов и продукции.
ТУ 6-52-22-90	Бочки полиэтиленовые для химической продукции. Технические условия.
ТУ 25-11.834-80	Мешалка магнитная типа ММ-5.
ТУ 25-2021.003-88	Термометры ртутные стеклянные лабораторные.
ТУ 25-1819.0021-90	Секундомеры механические.