



*Н П О «И з м е р и т е л ь н а я т е х н и к а И Т »*  
109202, г. Москва, ул. Шоссе Фрезер, 12, тел./факс 232-49-74, 232-42-14 (многоканальные)

---

## **Оборудование для контроля pH на сахарном производстве**

Рекламно-информационный материал

## **Контроль pH на сахарном производстве**

Современное производство невозможно без строгого контроля и регулирования технологических процессов. Быстрое и точное определение параметров анализируемой среды является залогом получения максимального количества конечного продукта надлежащего качества. Для этого широко применяются различные физико-химические методы измерения. Одним из таких методов является потенциометрическое определение кислотности растворов - pH-метрия. Практически нет такой отрасли промышленности, где бы не требовался контроль pH. Сахарное производство не является исключением из этого правила. Специфической особенностью данного производства является необходимость измерения pH в горячих щелочных растворах, содержащих  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Такая среда является весьма агрессивной по отношению к изделиям из стекла, поэтому правильный подбор электродов и прочего оборудования является важным условием нормального функционирования производственного процесса. Приведенные ниже информационно-рекламные материалы призваны помочь в осуществлении этого выбора.

### **Промышленный pH-метр**

Промышленный pH-метр состоит из следующих узлов:

- электродная пара, состоящая из измерительного pH-электрода и электрода сравнения, являющаяся первичным преобразователем;
- арматура, в которую устанавливаются электроды;
- вторичного электронного преобразователя;
- вторичного регистрирующего и регулирующего прибора.

### **Регистрирующие и регулирующие приборы**

Промышленностью выпускается несколько типов регистрирующих и регулирующих приборов, каждый из которых имеет огромное количество модификаций. Рассмотрение вариантов применения этих приборов отдельная тема, выходящая за рамки данного информационного материала.

### **Вторичный преобразователь**

В настоящее время наиболее широко применяются преобразователи следующих типов: П-201, П-210, П-215(И), П-215М.

П-201 – устаревший и давно снятый с производства прибор, однако все еще исправно служит на многих предприятиях. Отличительной его особенностью является отсутствие индикации на самом приборе.

П-210 – щитовой прибор, пришедший на смену П-201, имеет светодиодный дисплей, обеспечивает возможность работы с твердоконтактными электродами типа ЭСТ.

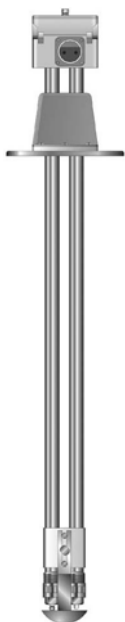
П-215 – щитовой прибор, имеет светодиодный дисплей, входной усилитель выделен в отдельный блок, имеется возможность подключения электродов по дифференциальной схеме, модификация П-215И имеет искробезопасное исполнение.

П-215М – щитовой микропроцессорный прибор, имеет светодиодный дисплей, входной дифференциальный усилитель выделен в отдельный блок.

## Арматура

Выпускается два вида арматуры – магистральная ДМ-5М и погружная ДПг-4М. Каждый из этих видов имеет несколько модификаций по материалу деталей, контактирующих с анализируемой средой, типу электрода сравнения и длине погружной части (для ДПг-4М). На сахарном производстве обычно применяются ДПг-4М.

**ДПг-4М**



| Модификация | L,<br>мм | Материал деталей   |                             | Эл. срав-<br>нения | Давление<br>контр. среды,<br>МПа |
|-------------|----------|--------------------|-----------------------------|--------------------|----------------------------------|
|             |          | Корпус             | Ключ электроли-<br>тический |                    |                                  |
| ДПг-4М-1    | 1100     | Сталь<br>12x18Н10Т | Фторопласт                  | Проточный          | От –0,09<br>до +0,6              |
| ДПг-4М-2    | 1600     |                    |                             |                    |                                  |
| ДПг-4М-3    | 2000     |                    |                             |                    |                                  |
| ДПг-4М-4    | 1100     | Титан<br>BT1-0     |                             |                    |                                  |
| ДПг-4М-5    | 1600     |                    |                             |                    |                                  |
| ДПг-4М-6    | 2000     |                    |                             |                    |                                  |
| ДПг-4М-7    | 1100     | Сталь<br>12x18Н10Т | Полипропилен                |                    |                                  |
| ДПг-4М-8    | 1600     |                    |                             |                    |                                  |
| ДПг-4М-9    | 2000     |                    |                             |                    |                                  |
| ДПг-4М-10   | 1100     | Титан<br>BT1-0     |                             |                    |                                  |
| ДПг-4М-11   | 1600     |                    |                             |                    |                                  |
| ДПг-4М-12   | 2000     |                    |                             |                    |                                  |
| ДПг-4М-13   | 950      | Сталь<br>12x18Н10Т | -                           | Непроточ-<br>ный   | От –0,09<br>до +0,025            |
| ДПг-4М-14   | 1450     |                    | -                           |                    |                                  |
| ДПг-4М-15   | 1850     |                    | -                           |                    |                                  |
| ДПг-4М-16   | 950      | Титан<br>BT1-0     | -                           |                    |                                  |
| ДПг-4М-17   | 1450     |                    | -                           |                    |                                  |
| ДПг-4М-18   | 1850     |                    | -                           |                    |                                  |

**ДМ-5М**



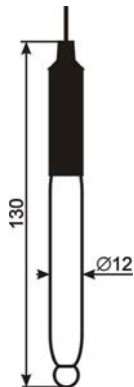
| Модификация | Материал деталей |                        | Эл. сравнения | Давление контр. среды, МПа |
|-------------|------------------|------------------------|---------------|----------------------------|
|             | Корпус           | Ключ электролитический |               |                            |
| ДМ-5М-1     | Сталь 12x18Н10Т  | Полипропилен           | Проточный     | От –0,09 до +0,6           |
| ДМ-5М-2     | Титан ВТ1-0      | Фторопласт             |               |                            |
| ДМ-5М-3     |                  | Полипропилен           |               |                            |
| ДМ-5М-4     | Сталь 12x18Н10Т  | Фторопласт             |               |                            |
| ДМ-5М-5     |                  | –                      | Непроточный   | От –0,09 до +0,025         |
| ДМ-5М-6     | Титан ВТ1-0      | –                      |               |                            |

## Электроды

Потенциометрические измерения всегда проводятся при помощи двух электродов: измерительного и электрода сравнения. Электроды являются важнейшей частью рН-метра - от их исправности и долговечности зависит надежность работы всей системы контроля и управления техпроцессом. С другой стороны это самое уязвимое место рН-метра, поскольку именно электроды в первую очередь подвергаются агрессивному воздействию контролируемой среды. Поэтому выбор электродов является очень ответственной задачей.

### Измерительные электроды

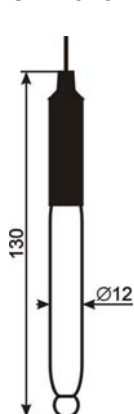
#### ЭС-10302



Стеклянные электроды общего назначения, предназначенные для измерения активности ионов водорода (рН) в технологических растворах промышленных предприятий различного профиля. Эти электроды обладают высокой линейностью характеристики, широким диапазоном измерений и малой натриевой ошибкой, что позволяет применять их, например, для измерений в щелочных растворах с высоким содержанием ионов  $\text{Na}^+$ .

|                                   |             |     |      |
|-----------------------------------|-------------|-----|------|
| Диапазон измерения, рН            | 0 ... 14    |     |      |
| Диапазон температур, °С           | 20 ... 100  |     |      |
| Электр. сопротивление (20°C), МОм | 400 ... 800 |     |      |
| рН <sub>i</sub> , рН              | 4,25        | 7,0 | 10,0 |
| Е <sub>i</sub> , мВ               | -25         | -25 | -25  |
| Шифр изопотенциальной точки       | 4           | 7   | 10   |

#### ЭС-10102

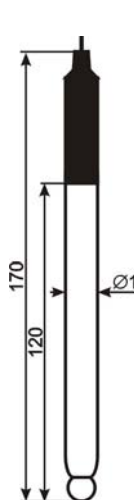


Стеклянные электроды, предназначенные для измерения активности ионов водорода (рН) в технологических растворах сахарного производства и других отраслей промышленности.

Чувствительная мембрана электродов выполнена из специального щелочестойкого электродного стекла, что позволяет применять электрод для контроля рН в сахарном производстве на стадиях технологического процесса с наиболее жесткими условиями, таких как этапы первой (рН=11;  $t=90\pm5$  °С) и второй (рН=8,9 ÷ 9,0;  $t=100\pm2$  °С) сатурации.

|                                   |              |     |      |
|-----------------------------------|--------------|-----|------|
| Диапазон измерения, рН            | 1 ... 13     |     |      |
| Диапазон температур, °С           | 25 ... 100   |     |      |
| Электр. сопротивление (25°C), МОм | 250 ... 1000 |     |      |
| рН <sub>i</sub> , рН              | 4,25         | 7,0 | 10,0 |
| Е <sub>i</sub> , мВ               | -25          | -25 | -25  |
| Шифр изопотенциальной точки       | 4            | 7   | 10   |

#### ЭСТ-0101

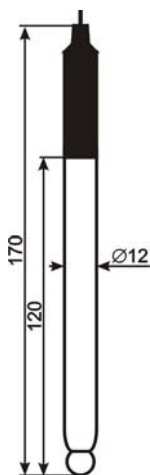


Электрод стеклянный твердоконтактный ЭСТ-0101 (прежнее обозначение ЭС-01.02.01) предназначен для измерения активности ионов водорода (рН) в технологических растворах сахарного производства и других отраслей промышленности.

Чувствительная мембрана электрода выполнена из специального щелочестойкого (стойкого к  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) электродного стекла, что позволяет применять электрод для контроля рН в сахарном производстве на стадиях технологического процесса с наиболее жесткими условиями, таких как этапы первой (рН=11;  $t=90\pm5$  °С) и второй (рН=8,9 ÷ 9,0;  $t=100\pm2$  °С) сатурации. Кроме того, твердый внутренний контакт значительно менее подвержен старению, чем любой, применяемый в рН-электродах полуэлемент. Поэтому электроды серии ЭСТ более долговечны и надежны по сравнению с традиционными (с жидкостным заполнением) рН-электродами, что особенно сильно проявляется при работе в условиях повышенной температуры.

Электроды ЭСТ-0101 в течении ряда лет успешно применяются на предприятиях сахарной промышленности России и Украины. Эксплуатация этих электродов показала, что ресурс работы каждого электрода составляет не менее 2-х месяцев.

|                                         |              |  |  |
|-----------------------------------------|--------------|--|--|
| Диапазон измерения, рН                  | 1 ... 13     |  |  |
| Диапазон температур, °С                 | 25 ... 100   |  |  |
| Электрическое сопротивление (25°C), МОм | 250 ... 1000 |  |  |
| рН <sub>i</sub> , рН                    | 2,3          |  |  |
| Е <sub>i</sub> , мВ                     | -1908        |  |  |

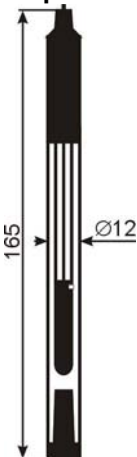
**ЭСТ-0501**

Электрод стеклянный твердоконтактный ЭСТ-0501 предназначен для измерения активности ионов водорода (рН) при повышенных температурах в технологических растворах промышленных предприятий различного профиля.

Электродное стекло, применяемое для изготовления чувствительной мембраны электродов ЭСТ-0501, обладает повышенной стойкостью к горячим щелочным растворам ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ). Поэтому эти электроды могут успешно применяться на сахарном производстве.

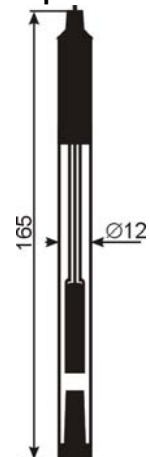
|                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| Диапазон измерения, рН                  | 1 ... 12,5 |
| Диапазон температур, °С                 | 40 ... 150 |
| Электрическое сопротивление (40°С), МОм | 150...500  |
| рН <sub>i</sub> , рН                    | 2,5        |
| Е <sub>i</sub> , мВ                     | -1931      |

Электроды типа ЭСТ-0101 и ЭСТ-0501 обладают рядом специфических особенностей, которые следует учитывать при их применении. Одной из таких особенностей являются более высокие потенциалы этих электродов, поэтому специально для работы в паре с ними были разработаны электроды сравнения ЭСр-10401 (прежнее обозначение ЭСр-00.04.01).

**Электроды сравнения****ЭСр-10104**

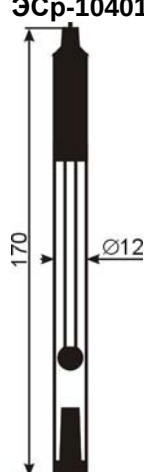
Промышленный двухключевой непроточный хлорсеребряный электрод общего назначения. Благодаря двухключевому исполнению электрод малочувствителен к отравляющему воздействию веществ, проникающих из анализируемого раствора.

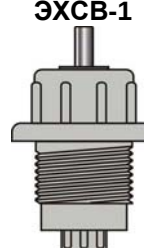
|                              |                    |           |           |
|------------------------------|--------------------|-----------|-----------|
| Заполняющий электролит       | 4,2 М КСl (насыщ.) | 3,5 М КСl | 3,0 М КСl |
| Потенциал относит. НВЭ, мВ   | 202                | 208       | 212       |
| Температурный диапазон, °С   | 20...100           | 5...100   | 0...100   |
| Электрич. сопротивление, кОм | 2...20             |           |           |

**ЭСр-10105**

Промышленный одноключевой непроточный электрод общего назначения.

|                              |                    |           |           |
|------------------------------|--------------------|-----------|-----------|
| Заполняющий электролит       | 4,2 М КСl (насыщ.) | 3,5 М КСl | 3,0 М КСl |
| Потенциал относит. НВЭ, мВ   | 202                | 208       | 212       |
| Температурный диапазон, °С   | 20...100           | 5...100   | 0...100   |
| Электрич. сопротивление, кОм | 2...20             |           |           |

|                                                                                   |                                                                                                                                  |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|  | <b>ЭСр-10401</b>                                                                                                                 |                  |
|                                                                                   | Промышленный одноключевой непроточный электрод предназначенный для работы со стеклянными твердоконтактными электродами типа ЭСТ. |                  |
|                                                                                   | Заполняющий электролит                                                                                                           | 3,3М KCl+0,5LiAc |
|                                                                                   | Потенциал относит. НВЭ, мВ                                                                                                       | -2307            |
|                                                                                   | Температурный диапазон, °С                                                                                                       | 25...100         |
|                                                                                   | Электрич. сопротивление, кОм                                                                                                     | 500...3000       |

|                                                                                   |                                                                                                        |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  | <b>ЭХСВ-1</b>                                                                                          |                    |
|                                                                                   | Потенциалообразующий полуэлемент хлорсеребряного насыщенного выносного проточного электрода сравнения. |                    |
|                                                                                   | Заполняющий электролит                                                                                 | 4,2 М KCl (насыщ.) |
|                                                                                   | Потенциал относит. НВЭ, мВ                                                                             | 201                |
|                                                                                   | Температурный диапазон, °С                                                                             | 0...60             |
|                                                                                   | Электрич. сопротивление, кОм                                                                           | не более 5         |

## Варианты комплектации pH-метров

| Электроды                   |                               | Арматура                      | Преобразова-<br>тель                    | Примечания                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Измери-<br>тельный          | Сравнения                     |                               |                                         |                                                                                                                                                                                                                                              |
| ЭС-10302<br>или<br>ЭС-10102 | ЭСр-10104<br>или<br>ЭСр-10105 | ДПг-4М-13...18<br>ДМ-5М-5...6 | П-201,<br>П-210,<br>П-215(И),<br>П-215М | Монтаж и настройка осуществляется согласно документации на арматуру и преобразователь.                                                                                                                                                       |
| ЭС-10302<br>или<br>ЭС-10102 | ЭХСВ-1                        | ДПг-4М-1...12<br>ДМ-5М-1...4  | П-201,<br>П-210,<br>П-215(И),<br>П-215М | Монтаж и настройка осуществляется согласно документации на арматуру и преобразователь.                                                                                                                                                       |
| ЭСТ-0101<br>или<br>ЭСТ-0501 | ЭСр-10104<br>или<br>ЭСр-10105 | ДПг-4М-13...18<br>ДМ-5М-5...6 | П-210                                   | Возможность работы с электродами ЭСТ указана в п.1.3.* Перед настройкой преобразователя должна быть установлена перемычка, замыкающая контакты 1-3 на колодке 38 (положение ЭСТ). Настройка преобразователя осуществляется согласно п.7.3.5* |
| ЭСТ-0101<br>или<br>ЭСТ-0501 | ЭХСВ-1                        | ДПг-4М-1...12<br>ДМ-5М-1...4  | П-210                                   | то же                                                                                                                                                                                                                                        |
| ЭСТ-0101<br>или<br>ЭСТ-0501 | ЭСр-10401                     | ДПг-4М-13...18<br>ДМ-5М-5...6 | П-201,<br>П-210                         | Применение возможно только для измерений при постоянной температуре выше 60°С. Настройку проводить по буферным растворам, имеющим температуру анализируемой среды. При настройке следует установить рНi=3,5.**                               |
| ЭСТ-0101<br>или<br>ЭСТ-0501 | ЭСр-10401                     | ДПг-4М-13...18<br>ДМ-5М-5...6 | П-215(И)                                | Электроды следует подключить по дифференциальной схеме. Настройку проводить по буферным растворам, имеющим температуру анализируемой среды. При настройке следует установить рНi=3,5.**                                                      |
| ЭСТ-0101<br>или<br>ЭСТ-0501 | ЭСр-10401                     | ДПг-4М-13...18<br>ДМ-5М-5...6 | П-215М                                  | Монтаж и настройка осуществляется согласно документации на арматуру и преобразователь. Электроды следует подключать по дифференциальной схеме.**                                                                                             |

\*«ГСП. Преобразователь промышленный П-210. Паспорт»

\*\*Подробная инструкция по настройке высылается по требованию заказчика.