

IOOC

Révérons votre différence

КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНОЛОГИИ ФЛОТАЦИИ ВИНОГРАДНОГО СУСЛА



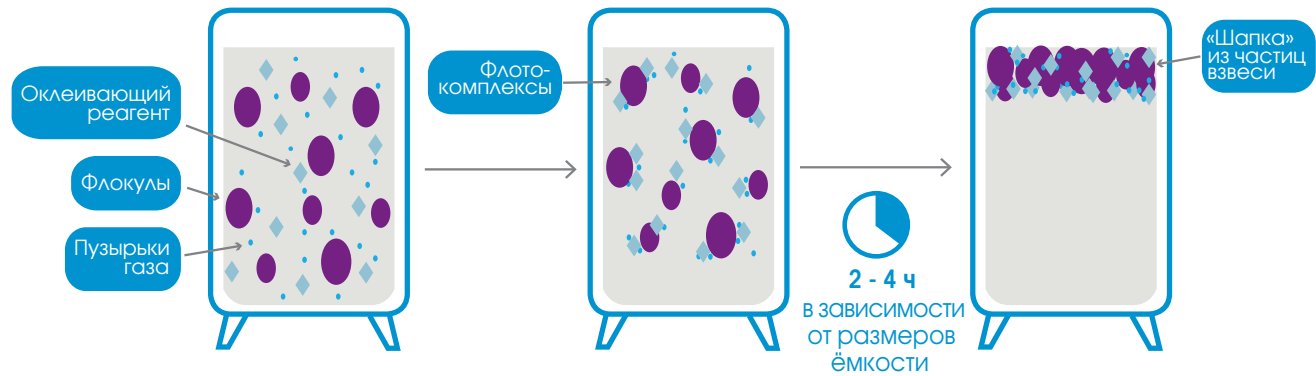
www.iooc.eu.com

ПРОЦЕСС ФЛОТАЦИИ СУСЛА. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ.

Флотационный процесс основан на флокуляции, т.е. формировании гидрофобных хлопьевидных агрегатов в результате взаимодействия взвешенных в сусле твёрдых частиц и добавляемых оклеивающих флотореагентов.

Образующиеся агрегаты-флокулы способны прикрепляться к микроскопическим пузырькам газа (азот, воздух или кислород, не рекомендуется применение CO_2). Прилипание частиц к пузырьку происходит при давлении 5-6 бар за короткий период времени в условиях, которые позволяют насыщение флокул флотационным газом.

Соединения флокул с пузырьками газа-носителя, называемые флотокомплексами или аэрофлокулами, имеют меньшую плотность, чем содержащее их сусло, в результате они флотируются, т.е. всплывают к поверхности.



Поведение взвешенных частиц подчиняется закону Стокса, что следует из:
$$V = \frac{D^2 g \Delta(\rho)}{18\mu}$$

V = скорость падения частицы [в м/с]

D = диаметр частицы [в м]

g = ускорение свободного падения/силы тяжести, здесь $9,81 \text{ м/с}^2$

$\Delta(\rho)$ = разность плотности частицы и жидкости/сусла [в кг/м^3]. В данном конкретном случае это значение отрицательное, т.к. вовлекается отрицательная вертикальная скорость, т.е. частицы движутся вверх.

μ = динамическая вязкость среды/сусла [в Па.с]

СЛЕДУЕТ УЧИТЫВАТЬ

- Температура влияет на уровень вязкости среды. При низкой температуре он повышается, и, следовательно, замедляется миграция частиц к поверхности.
- При флотации происходит увеличение разности плотности образующихся флотокомплексов и сусла, в то же время уменьшается вязкость, отсюда высокая скорость разделения.

Физические основы метода

Способ растворения газа и его агрегатирования с флокулами имеет важное значение для процесса флотации. Чтобы он проходил эффективно, пузырьки газа должны иметь размер $D < 120$ микрон. Это микропузырьки.

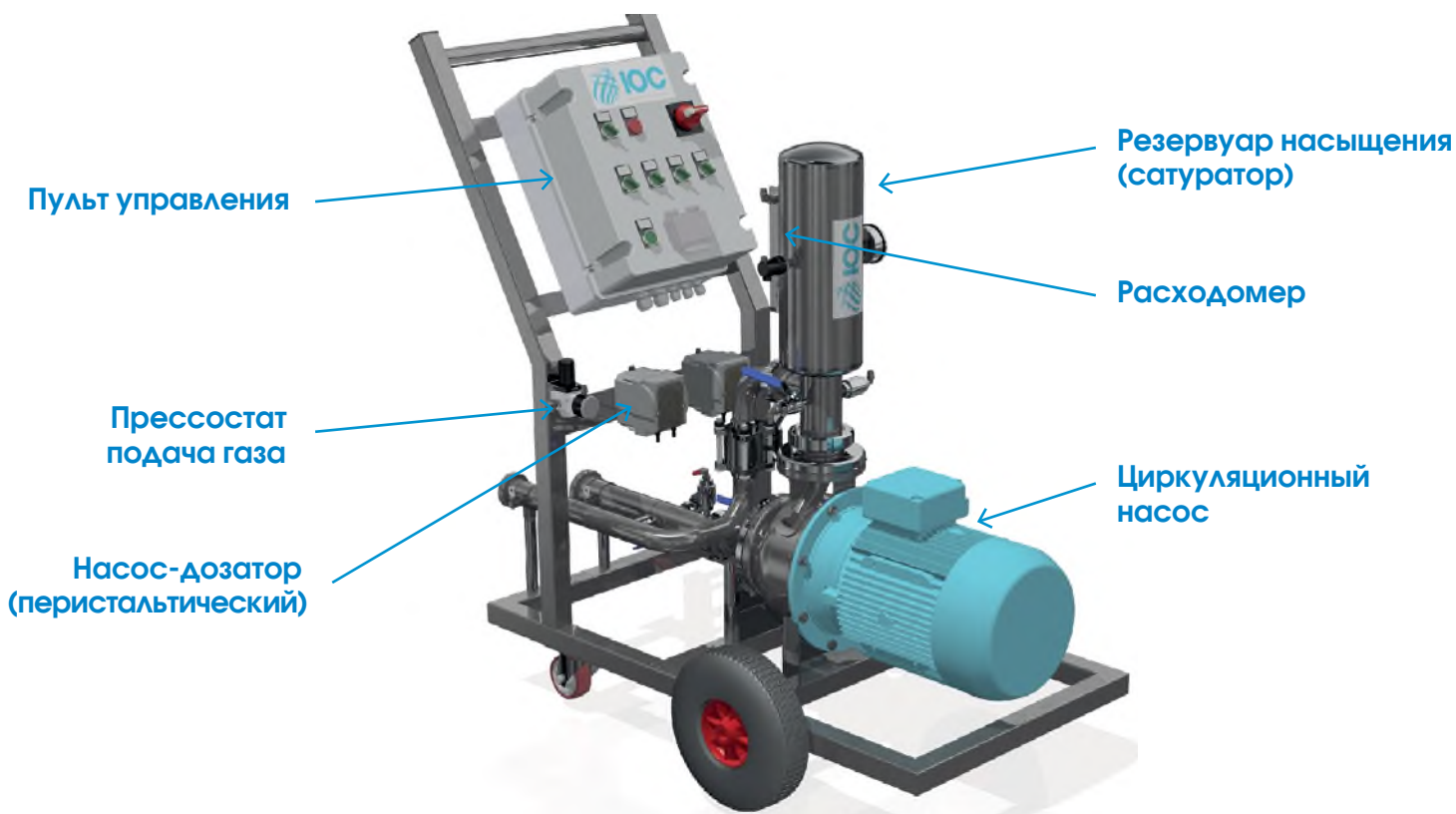
В ходе флотации присоединение пузырьков к агрегатам-флокулам осуществляется 2 путями:

1. поверхностная адгезия к взвешенным частицам, что приводит к агломерированию мелких флокул;
2. улавливание газа агломерированными флокулами и образование флотационных комплексов.

Теоретически сцепление твёрдых частиц и газа обусловлено действием нескольких сил:

1. стерическая агрегация пузырька и твёрдой частицы;
2. притяжение на основе дзета-потенциала;
3. поверхностное натяжение, благодаря которому происходит прикрепление пузырька, если на поверхности твёрдое тело - газ оно выше, чем на границе раздела твёрдой и жидкой фаз. Таким образом, можно видеть, что пузырьки газа прилипают к частицам гидрофобного характера. Очень важно отметить гидрофобность как свойство поверхностного раздела соединений.

СИСТЕМА ФЛОТАЦИИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ (МОБИЛЬНАЯ УСТАНОВКА)



Речь идёт о методе флотации, который основан на непрерывной циркуляции определённого объёма сушла в ёмкости с добавлением оклеивающих реагентов, чтобы облегчить формирование флотационных агрегатов-флокул, и насыщении сушла используемым газом. Как правило, вспомогательные средства - реагенты вводят постепенно с помощью встроенных перистальтических насосов - дозаторов. Эффективная технология, позволяет получать сушло высокого качества, но не пригодна для проведения флотации в потоке.

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ФЛОТАЦИОННОГО ОСВЕЩЕНИЯ СУСЛА

- Большое значение имеет форма ёмкости:
 - в узкой [с малым диаметром] высокой ёмкости (в форме сигары) образуется тяжёлая «шапка» большой толщины, которая может погрузиться в жидкость;
 - в ёмкости большого диаметра сложно осуществить циркуляцию всего объёма сушла.
- Высота слоя жидкости должна быть не менее 1 м, чтобы смогла сформироваться «шапка» из частиц мути и чтобы она не разбивалась под напором потока сушла в процессе его циркуляции. Перекачивание в этом случае производится при помощи гибкого шланга, проходящего через верх ёмкости.
- Максимальная высота- порядка 7 м. Свыше этого образуется тяжёлая «шапка» взвесей, и появляется риск её погружения в слой жидкости.

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ФЛОТАЦИОННОГО ОСВЕЩЕНИЯ СУСЛА

- При использовании двух ёмкостей для флотации по схеме «ёмкость №1-насос-ёмкость №2»:
 - приёмная ёмкость должна находиться как можно ближе к исходной ёмкости, что позволяет избежать потерь газа в трубопроводах (если расстояние между емкостями более 10 м, можно частично перекрыть входной кран, чтобы в трубопроводах поддерживать давление не менее 4 бар);
 - подача/загрузка в ёмкость производится через нижний кран;
 - уменьшить скорость потока газа и жидкости в начале операции для корректного формирования «шапки» из загрязняющих сусло взвесей.
- При использовании одной ёмкости по схеме «ёмкость №1-насос-ёмкость №1» (рекомендуемый вариант):
 - всасывание через нижний кран;
 - подача в ёмкость (обратный ток) через сливной кран;
 - при наличии изогнутого патрубка-декантатора его следует повернуть в позицию 30° и поток жидкости ориентировать в направлении, обратном потоку из нижнего крана.
- Обеспечить азот в баллонах (или другой газ, используемый для флотации, кислород или воздух):
 - иметь соответствующий редуктор, поддерживающий давление 5 бар во флотационной установке.
- Общие предпосылки:
 - рабочее время насоса должно соответствовать 1,5 объёма сусла. Например: если предназначенный для флотации объём сусла 80 гл (800 дал), то время, требуемое для перекачивания на установке Quick-Up производительностью 100 гл/час (1000 дал/час), - 72 мин.
- Определить точно скорость подачи газа сложно, поскольку она в большей мере зависит от вязкости сусла, на которую в свою очередь влияет ряд факторов:
 - коллоидная нагрузка,
 - содержание твёрдых взвесей,
 - температура.

Наиболее часто используется скорость/норма рабочего потока:

- для установки Quick-Up с пропускной способностью 100 гл/час (1000 дал/час): 8 - 12 л/мин;
- для установки Quick-Up с пропускной способностью 300 гл/час (3000 дал/час): 20 - 25 л/мин.
- Вспомогательные технологические средства ЮС для применения при флотационном осветлении сусла.
MYZYM'UP: ферментный препарат в жидкой форме, обеспечивает депектинизацию сусла. Соответствует стандарту «Vegan» и применим в органическом виноделии (при производстве био-вин).
Для флотации требуются оклеивающие реагенты с высокой плотностью поверхностного заряда особенно с учётом нагрузки сусла взвешенными частицами:
 - Qi'UP XC: препарат на основе хитозана, соответствует стандарту «Vegan» и применим в органическом виноделии (при производстве био-вин);
 - INOFINE V / INOFINE V MES: гороховый протеин, соответствует стандарту «Vegan», применяется при производстве органических вин (био-вин).
 - GEL'UP: свиной желатин с высоким градусом Bloom (90 - 120°).
- Вспомогательные средства, способствующие осветлению и уплотнению образующейся «шапки» взвесей:
 - BENT'UP: специальный бентонит для использования при флотации, соответствует стандарту «Vegan» и применим в органическом виноделии;
 - GELOCOLLE: силикагель (диоксид кремния), соответствует стандарту «Vegan», и применяется при производстве органических вин (био-вин);
 - ACTICARBONE ENO: активированный уголь с обесцвечивающим действием, добавляется в сусло не менее, чем за 1 час до начала флотации. Необходимо использовать BENT'UP, чтобы удалить мелкие частицы угля. Соответствует стандарту «Vegan», применим при производстве органических вин.

ПОДГОТОВКА И ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА СУСЛА

- Температура не должна быть ниже 13°C. Рекомендуется температура в пределах 15 - 20°C.
- В идеале сусло не должно содержать семена, обрывки кожицы и механические включения (песок и др.).
- Хорошо перемешать сусло в ёмкости до однородного состояния, используя насос (без введения газа и реактивов). Всасывание - через сливной кран, возврат - через нижнюю часть ёмкости, чтобы произвести взмучивание взвесей. Перемешивание в течение 15 - 20 минут в зависимости от размеров ёмкости.

ВАЖНО: сусло должно быть полностью депектинизировано.

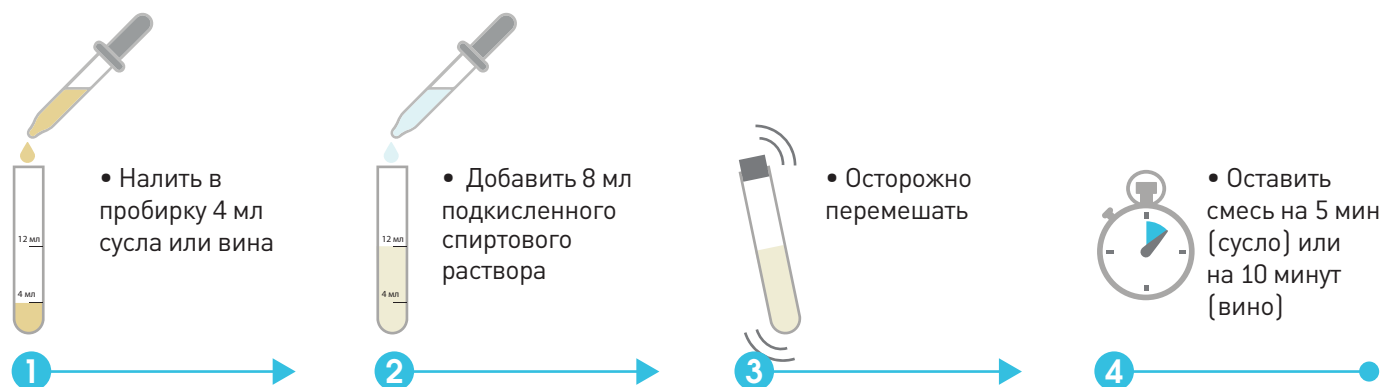
Соответствующая предварительная обработка сусла ферментами позволит достигнуть этой цели (не менее, чем за 2 часа до начала флотации, в зависимости от температуры). MYZYM'UP - ферментный препарат, специально разработанный для такого применения (дозировка: 2 - 4 мл/гл или 0,2 - 0,4 мл/дал).

Проводится тест на содержание пектинов для каждой партии сусла.

ПОДГОТОВКА ТЕСТА

- Подготовка спиртового раствора:
 - налить в колбу 250 мл этилового спирта 96%;
 - добавить 2,5 мл чистой соляной кислоты (HCl) с массовой концентрацией 37%;
 - осторожно перемешать.Раствор стабильный, может быть использован для проведения порядка 25 тестов.
- Произвести отбор образцов сусла или вина, оставить в покое в течение 5 минут.

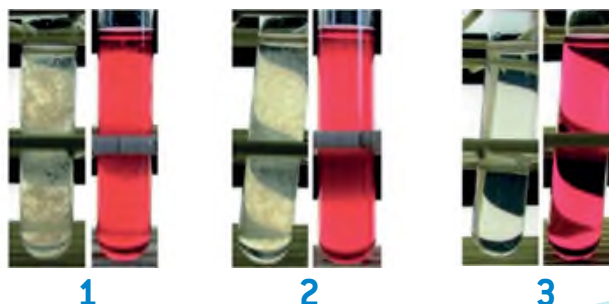
ПРОВЕДЕНИЕ ТЕСТА



ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТА

- Пектины выпадают в осадок в спиртовом растворе, подкисленном HCl, с образованием хлопьевидных флокул. Под действием ферментов происходит гидролиз пектинов, и раствор осветляется. Если после проведения теста в растворе наблюдаются флокулы, то рекомендуется в ёмкость добавить пектолитические ферменты.

- 1- Большая концентрация пектинов: агломерируются в присутствии спирта.
- 2- Средний уровень содержания пектинов.
- 3- Тест отрицательный: пектины полностью гидролизованы.



ПОДГОТОВКА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

- Рассчитать дозы согласно рекомендациям по применению вспомогательных средств от производителей (см. технические описания продуктов) и ваших энологов-консультантов.

- **INOFINE V**: развести порошок в 10-кратном количестве воды.

Например: партия 200 гл (2000 дал) сусла, доза 10 г/гл (1 г/дал) --> 2 кг INOFINE V развести в 20 л воды.

- **Inofine V MES**: готовый к применению раствор с концентрацией 100 г/л.

Для внесения дозы 10 г/гл (1 г/дал) следует использовать 10 сл/гл (10 мл/дал) раствора.

- **Qi'UP XC**: развести порошок, тщательно перемешивая (предпочтительнее при помощи электрического перемешивающего устройства) в 10-кратном количестве тёплой воды (30 - 40°C). Образуются комки. Подождать в течение 30 - 45 минут до исчезновения комков.

Например: партия 200 гл (2000 дал) сусла, доза 5 г/гл (0,5 г/дал) --> 1 кг Qi'UP XC развести в 10 л воды.

- **GEL'UP**: желатин в порошковой форме, растворяется в тёплой воде. Осторожно развести порошок в 10-кратном количестве воды при температуре 40/45°C. Поддерживать температуру раствора выше 30°C во время его использования, предотвращая переход в гелеобразное состояние и засорение проводящих каналов насоса-дозатора.

- **BENT'UP**: натриевый бентонит в порошковой форме, способствует осветлению сусла, обогащённого взвесями, и уплотнению образующейся «шапки» из частиц мути (увеличение выхода осветлённого сока). Это вспомогательное средство используется дополнительно в сочетании с флокулянтами (INOFINE V, Qi'UP XC и GEL'UP)

Обычно используемая доза бентонита соответствует увеличенной в два раза дозе основного используемого реагента - флокулянта.

Важно: перед применением требуется проводить регидратацию BENT'UP в течение не менее 2 часов.

Например: партия 200 гл (2000 дал) сусла, доза 10 г/гл (1 г/дал) --> 2 кг INOFINE V развести в 20 л воды.

BENT'UP доза 20 г/гл (2 г/дал) --> 4 кг бентонита развести в 40 л тёплой воды (30 - 40°C). Оставить набухать в течение не менее 2 часов перед использованием.

- **GELOCOLLE**: силикагель в жидкой форме, готовый к применению, способствует осветлению сусла и уплотнению образующейся «шапки» взвесей. Используется дополнительно в сочетании с основным оклеивающим средством - флокулянтом в дозе 2 - 10 сл/гл (2 - 10 мл/дал).

- **ACTICARBONE ENO**: активированный уголь с высокой способностью к обесцвечиванию. Препарат вносится в сусло не менее, чем за 1 час до начала флотации, время для его действия.

ВАЖНО: в случае применения ACTICARBONE ENO его следует добавлять в первую очередь. Для удаления из сусла мелких частиц угля необходима обработка бентонитом. Присутствие угля во время спиртового брожения может привести к появлению нежелательных посторонних тонов в аромате вина.

Доза определяется в зависимости от окраски сусла.

РАБОТА С ФЛОТАТОРОМ МОДЕЛЬ QUICK-UP 100 (производительность 100 гл/час, давление 5 бар)

Флотационная установка Quick-Up 100 функционирует полностью в ручном режиме.

Приведение в действие/запуск

- Подсоединить линию всасывания насоса к нижнему крану ёмкости.
- Подсоединить отводящий трубопровод насоса (обратный ток) к крану для слива:
 - при наличии изогнутого патрубка-декантатора его следует повернуть в позицию 30° и поток жидкости ориентировать в направлении, обратном потоку из нижнего крана.
- Включить основной насос.
- Отрегулировать давление до 4,5 бар, частично перекрыв шаровой кран с вентилем на выходе.
- Открыть подачу газа.
- Отрегулировать давление на входе газа до 1- 2 бар.
- Установить регулятор потока газа на нужную величину: 8 -12 л/мин.
- Проверить и отрегулировать при необходимости давление на выходе, оно должно порядка 4,5 бар.
- Открыть кран, регулирующий подачу вспомогательных оклеивающих средств-реагентов.
- Поместить всасывающий трубопровод насоса - дозатора в резервуар (ведро) с рабочим раствором вспомогательного оклеивающего средства.
- Включить насос-дозатор.

В ходе работы установки

- Напомним, что рабочее время предусматривает перекачивание 1,5 объёма суслу для флотации.
- После введения 50% рабочего раствора добавляемого оклеивающего реагента отобрать пробу суслу в пробирку на 250 мл через предусмотренное для этой цели отверстие.
Проверить скорость и степень осветления, в соответствии с результатом скорректировать дозирование вспомогательных оклеивающих средств и подачу газа.
- После введения всего объёма вспомогательных средств, тщательно промыть насос-дозатор чистой водой, при необходимости горячей (прежде всего, в случае использования желатина).

При завершении работы установки

- По истечении запрограммированного рабочего времени отобрать последнюю пробу суслу и убедиться, что пена на её поверхности белого цвета. Это показывает, что твёрдые частицы полностью удалены из нижней части ёмкости.
- Снять с осадка при достижении требуемого показателя мутности (массовая концентрация взвесей).
 - Считается, что нужно предусматривать около 1 ч времени в расчёте на один метр слоя жидкости для достижения хороших показателей по осветлению.

РАБОТА С ФЛОТАТОРОМ МОДЕЛЬ QUICK-UP 300 (производительность 300 гл/час, давление 5 бар)

Запуск флотатора в ручном режиме: см. инструкции по работе с установкой Quick-Up 100.

Запуск флотатора в автоматическом режиме

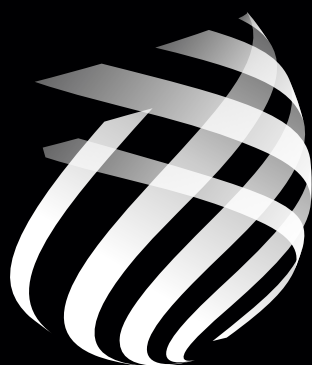
- Подсоединить линию всасывания насоса к нижнему крану ёмкости.
- Подсоединить отводящий трубопровод насоса (обратный ток) к крану для слива:
 - при наличии изогнутого патрубка-декантатора его следует повернуть в позицию 30° и поток жидкости ориентровать в направлении, обратном потоку из нижнего крана.
- Перевести переключатель режимов работы «Manuel/Auto» в положение «Auto».
- Установить автоматический режим работы основного насоса нажатием кнопки «Auto».
- Установить автоматический режим подачи газа нажатием кнопки «Auto».
- Установить соответствующее время работы.
- Отрегулировать давление до 4,5 бар, частично перекрыв шаровой кран с вентилем на выходе.
- Отрегулировать давление на входе газа до 1- 2 бар.
- Установить регулятор потока газа на нужную величину: 20 -25 л/мин.
- Открыть кран для введения оклеивающих веществ.
- Включить насос-дозатор.

В ходе работы установки

- Остановка основного насоса и подачи газа происходит автоматически по истечении запрограммированного времени. Напомним, что рабочее время предусматривает перекачивание 1,5 объёма суслу для флотации.
- После введения 50% рабочего раствора добавляемого оклеивающего средства отобрать пробу суслу в пробирку на 250 мл через предусмотренное для этой цели отверстие.
Проверить скорость и степень осветления, в соответствии с результатом скорректировать дозирование вспомогательных оклеивающих средств и подачу газа.
- После введения всего объёма вспомогательных средств, тщательно промыть насос-дозатор чистой водой, при необходимости горячей (прежде всего, в случае использования желатина).

При завершении работы установки

- По истечении запрограммированного рабочего времени отобрать последнюю пробу суслу и убедиться, что пена на её поверхности белого цвета. Это показывает, что твёрдые частицы полностью удалены из нижней части ёмкости.
- Снять с осадка при достижении требуемого показателя мутности (массовая концентрация взвесей).
 - Считается, что нужно предусматривать около 1 ч времени в расчёте на один метр слоя жидкости для достижения хороших показателей по осветлению.



IOC

Révétons votre différence

INSTITUT ŒNOLOGIQUE DE CHAMPAGNE

ZI de Mardeuil - BP 25 - 51201 EPERNAY - FRANCE

Tél: +33 (0)3 26 51 96 00 - Fax +33 (0)3 26 51 02 20

ioc@ioc.eu.com - www.ioc.eu.com

www.ioc.eu.com