**ВВЕДЕНИЕ**

На сегодняшний день в РФ работает 224 спиртовых заводов по производству этилового спирта из крахмалистого и сахаристого сырья. Мощность их составляет 121,8 млн. дал в год спирта этилового из пищевого сырья.

Из указанных заводов: 170 введены в действие в 18-19 веках; 5 заводов построены в 1935-1940 гг.; 51 завод общей мощностью 17,3 млн. дал построены за последние 8-10 лет. Кроме этого в эти годы построено 12 ректификационных цехов при ликероводочных заводах по производству спирта – ректификата из спирта – сырца из пищевого сырья. Общая мощность указанных цехов составляет 13,6 млн. дал в год.

При строительстве новых и реконструкции действующих спиртовых заводов использовались современные технологии по производству спирта из крахмалистого сырья, а также частично решались вопросы охраны природы и окружающей среды.

На спиртовых заводах практически отсутствует система автоматического регулирования технологическими поцессами.

На многих спиртовых заводах используются традиционные ферменты растительного происхождения для гидролиза крахмала, в то время как в мировой практике используются ферментные препараты микробного происхождения, применение которых повышает выход и качество продукции, снижает себестоимость.

Для лучшего развития спиртовых заводов необходимо осуществлять следующие мероприятия:

1. Построить цеха по переработке барды на кормопродукты.

2. Построить сооружения для очистки сточных вод.

3. Внедрить ресурсосберегающую технологию при тепловой обработке крахмалистого сырья с использованием ферментных препаратов микробного происхождения взамен солода.

4. Заменить изношенные брагоректификационные аппараты.

5. Заменить теплообменную аппаратуру «труба в трубе» на стадии охлаждения осахаренного сусла на пластинчатые теплообменники. Это позволит сократить расход воды на 20-25% и повысить микробиологическую чистку брожения и повысить качество спирта.

6. С целью сокращения отходов спиртового производства внедрить систему возврата фильтра барды в производство.

7. В целях повышения эффективности использования сырья, энергоресурсов, повышение качества продукции и производительности труда осуществить комплексную автоматизацию технологических процессов спиртового производства на компьютерной основе, в том числе подработочного, варочно-заторного, бродильного и брагоректификационного отделений.

8. С целью повышения эффективности использования тепловой энергии осуществить реконструкцию котельных установок с заменой паровых котлов и установкой водяных экономайзеров, а также установить блочный автоматизированный электрогенерирующий комплекс. Вторичный пар после турбины используется на технологические нужды.

9. Для восстановления действующих мощностей осуществить замену изношенного технологического оборудования.

**1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**1.1 Анализ схем и выбор оптимального варианта**

Водно-спиртовую смесь в ликеро-водочном производстве приготавливают периодическим и непрерывным способом. При периодическом способе приготовляют сортировку следующим образом. В герметически закрытый чан, называемый сортировочным, набирают из мерников рассчитанное количество спирта, соответственно тре­буемой крепости сортировки, а затем добавляют воду до полу­чения заданного объема сортировки.

Следует помнить, что для приготовления сортировки необхо­димо сначала набирать в чан спирт, а уже потом добавлять воду. Так как относительная плотность спирта меньше плотности воды, то спирт при этом поднимается вверх, что способствует лучшему перемешиванию сортировки.

После добавления в чан воды смесь перемешивают одним из следующих способов:

1. механически — с применением механической мешалки, вмонтированной в сортировочный чан;
2. с помощью насоса, перекачивая сортировку по трубопро­воду из нижней части чана в верхнюю;
3. сжатым воздухом, поступающим от компрессора или воз­духодувки через барботер, расположенный внутри сортировочно­го чана.

Заливать спирт и воду в сортировочный чан можно также од­новременно; при этом достигается частичное размешивание спир­та с водой уже в процессе наполнения чана, однако рекомендует­ся вести залив с таким расчетом, чтобы раньше закончить спуск спирта.

В сортировку добавляют вещества, предусмотренные рецеп­турой для данного вида водки, и тщательно перемешивают. Пос­ле этого проверяют крепость сортировки и в случае отклонения ее от установленной добавляют спирт или воду и снова тщатель­но перемешивают. Полученную сортировку перекачивают на­сосом в напорный чаи и без отстаивания направляют на филь­трацию.

Недостатки приготовления водно-спиртовой смеси периодическим способом:

-Снижает потери спирта;

-Занимает большую производственную площадь;

-Преобладает ручной труд.

Периодический способ приготовления водно-спиртовой смеси является наилучшим, т.к. установка полностью герметизирована, что снижает потери спирта по сравнению с периодическим способом на 0,03%. Благодаря компактности она размещается на значительно меньших производительных площадях. Автоматическое регулирование процесса обеспечивает стабильность крепости сортировок.

Следовательно, курсовой работой предусматривается внедрение непрерывной схемы приготовления водно - спиртовой смеси.

**1.2 Описание принятой технологической схемы**

Спирт и умягченная вода из емкостейпоступают в напорные бачки,снабженные поплавковыми регуляторами уровня. Потоки спирта и воды измеряются стек­лянными ротаметрами( типа РС-2,5 Ж и РС-4Ж), регулируются вентилямии смешиваются в смесителе,снабженном кол­лектором,который служит для распределения воды.

Соотношение потоков спирта и воды принимают таким, чтобы крепость сортировки после смесителя была на 0,5—1,5% об. выше 40%-ной (1 : 1,38—1,44). Окончательно ее доводят водой, поступа­ющей из напорного бачка через ротаметр (типа РС-0,63Ж) и исполнительный механизм(типа УКС-160-15-1,0-НО) в продуктовый трубопровод перед центробежным насосом.

Центробежный насос (типа 36 МЦ-10-20) является основным регулируемым объектом установки. Контроль за работой насоса осуществляется с помощью технического мановакуумметра (типа ОБМВ-100), а его производительность регулируется вен­тилем.

Для определения крепости сортировки и отработки соответ­ствующего пневматического сигнала служит проточный пневма­тический датчик (типа ДПП-1). Он преобразует величину плот­ности проходящей через пего сортировки в величину, прямо про­порциональную давлению воздуха и изменяющуюся в пределах 0,02—0,1 МПа. Отбор сортировки на датчик после насоса про­изводится с помощью вентилей и фильтра-газоотделителя.Скорость протекания сортировки измеряется ротаметром (типа РСП).

Так как температура сортировки может отклоняться от 20°С и быть, например, выше вследствие выделения теплоты смеше­ния спирта с водой, то в датчике предусмотрено приведение тем­пературы к 20° С. Отработанный датчиком плотности суммарный пневматический сигнал поступает в блок контроля и регулиро­вания(типа ЧРБ-32А), состоящий из вторичного прибора типа ПВ-10-1П и пропорционально-интегрального регулятора (типа ПРЗ-21), и далее на исполнительный механизм. Назначение вторичного прибора регистрация крепости сортировки и показание положения клапана исполнительного механизма. Вторичный прибор снабжен кнопочным устройством для управления работой установки в ручном или автоматическом режиме.

При возникновении разбалансировки между текущим значением плотности и заданным регулятором блока изменяет выходной пневматический сигнал, обеспечивающий соответствующее изменение положения клапана в исполнительном механизме в сторону выравнивания получаемой крепости с заданной.

Описанная система контроля и регулирования обеспечивает поддержание крепости сортировки с точностью 0,1 % об. спирта от нормальной.

Растворы игредиентов дозируют через особые мерники.

Смеситель спирта состоит из двух частей: нижней и верхней. Нижняя часть представляет собой кольцеобразный коллектор, предназначенный для предварительного смешивания спирта и воды, поступающих по патрубкам.

Верхняя частьимеет цилиндрическую форму, снаб­жена разделительной диафрагмой и служит для окончатель­ного перемешивания. В этой части расположены две сетки*,* соединенные стержнем. Кольцеобразный коллектор и цилиндри­ческая часть смесителя соединены между собой переходным ко­нусом*.*

Вода и спирт, поступающие одновременно в смеситель, про­ходят диафрагму и сетки, смешиваются и выходят через патру­бок*.*

Пуск и эксплуатация установки в автоматическом режиме производятся следующим образом. Перед пуском установки проверяют нали­чие спирта и умягченной воды в емкостях(которое должно быть не мень­ше 50% вместимости), наличие свободных емкостей для сбора готовой сорти­ровки. Давление воздуха по манометру должно быть не менее 0,2 МПа.

Одновременно приводят в рабочее состояние систему автоматического регулирования:

открывают вентиль и подают в систему воздух;

устанавливают с помощью редуктора по манометру давление воздуха в системе автоматизации, равным 0,14 МПа; нажимают кнопки с индексами «Р» и «Откл.» на кнопочном переключателе блока конт­роля и регулирования плотности сортировки, что соответствует ручному режиму управления. При этом исполнительный механизм водно-спиртового раствора управляется непосредственно ручным задатчиком «РЗ»;

устанавливают ручным задатчиком по шкале «К» давление на исполни­тельном механизме(0,06 МПа).

Чтобы привести установку в рабочее состояние (начальные условия ра­боты — вся запорная и регулировочная арматура закрыта), нужно открыть запорные вентили и подать спирт и воду в бачки постоянного уровня и открыть вентили на линиях расходомеров *,* вентили *,* регулирующие вентили (наполовину), и (на одну четверть) и (пол­ностью) .

Для пуска установки в работу необходимо сделать следующее:

включить электродвигатель центробежного насоса*;* установить регулирующими вентилями и подачу основных компо­нентов с соотношением, обеспечивающим получение на выходе из установки водно-спиртового раствора крепостью 40%об.;

установить вентилем давление по манометру*,* равное 0,1 МПа;

проверить показания расходомеров;

отобрать пробу водно-спиртового раствора, замерить его крепость и при необходимости провести корректировку вентилями;

по достижении производительности и крепости спирта установить рас­ход водно-спиртового раствора на датчик плотности, для чего надо открыть вентиль*,* установить вентилем расход водно-спиртового раствора на датчик плотности по расходомеру па 70—80 делений с последующим по­нижением величины этого расхода вентилем на 50 делений;

произвести прогрев датчика плотности в течение 30—40 мин;

перевести установку в автоматический режим управления, для чего надо нажать кнопку «А», что вызовет возвращение кнопки «Р» в исходное положение, установить ручным задатчиком «РЗ» давление «задания», равное «переменной», включить в работу регулятор нажатием кнопки «Вкл.». 5» Контроль режима работы установки заключается в периодическом на­блюдении за расходом сортировки на датчик. По шкале расходомерарасход не должен превышать 50 + 1 деление. Корректировка осуществляет­ся вентилем*.*

Отбор пробы производят два-три раза в смену. Содержание спирта в водно-спиртовом растворе проверяют металлическим спиртомером, сравни­вая результаты с показаниями датчика плотности.

Показания расходомеровпроверяют два-три раза в смену.

Для временного выключения установки нужно отключить электродвига­тель насоса, закрыть вентилиина трубопроводе подачи воды и спирта в бачки постоянного уровня, закрыть вентили*,* отключить ре­гулятор нажатием кнопки «Откл.»; установить ручкой задания «РЗ» по шка­ле «К» давление пневмосигнала, подаваемого на исполнительный механизм, равное 0,06 МПа, перевести установку на ручное управление нажатием кноп­ки «Р», закрыть вентиль*.*

Пуск установки после кратковременного отключения осуществляют в следующем порядке: открывают вентили*;* включают электро­двигатель насоса, через 1—2 мин после начала pa-боты установки проверяют показания расходомеров*;* отбирают пробы и проверяют концентра­цию спирта в водно-спиртовом растворе; если необходимо, проводят соответ­ствующую корректировку.

Выключение установки (на длительное время) производят в следующем порядке: закрывают запорные вентилии*;* выключают электродвигатель насоса; закрывают запорные вентили*;* закрывают вентили*,* регулирующие подачу водно-спиртового раствора на датчик плот­ности, и вентили*,* регулирующие расход компонентов; закрывают вентилемпиевмопитание системы автоматизации и закрывают вентили на линиях расходомеров*.*

**1.3. Расчёт продуктов**

Расчёт продуктов в ликеро - водочном производстве производится на 1000 дал с последующим пересчётом на годовую и суточную производственную мощность завода. Предусматриваемый ассортимент водок указывается в таблице 1.

Таблица 1- Ассортимент водок

|  |  |
| --- | --- |
| Вид изделия | Количество |
| % к объему | Годовая производственная мощность, дал |
| Пшеничная | 40 | 1160000 |
| Русская | 60 | 1740000 |
| Итого | 100 | 2900000 |

**1.3.1. Расчёт расхода спирта**

Для определения количества спирта, расходуемого на приготовление водок, необходимо учесть безвозвратные потери спирта при приготовлении сортировки, обработки её активным углём, фильтрации и розливе. Эти потери исчисляются в процентах от количества спирта, поступившего в производство. Кроме того, учитывается спирт, возвращаемый цехом в виде отходов, которые направляются для ректификации на спиртовом заводе.

Таблица 2 – Потери спирта в процентах при приготовлении сортировки периодическим способом

|  |  |
| --- | --- |
| Вид изделия | Общая сумма потерь, % |
| Пшеничная | 0,93 |
| Русская | 0,93 |

При внедрении непрерывного способа приготовления сортировки потери спирта по сравнению с периодическим способом приготовления сортировки уменьшаются на 0,03 %

Таблица 3 – Потери спирта в процентах при приготовлении сортировки непрерывным способом

|  |  |
| --- | --- |
| Вид изделия | Общая сумма потерь, % |
| Пшеничная | 0,9 |
| Русская | 0,9 |

Согласно ГОСТа Р 51335- 99 для приготовления водки «Пшеничная» принимается спирт ректификат «Экстра» ГОСТ Р 51652- 2000 крепостью не менее 96,3 % об.

Согласно ГОСТа Р 51355- 99 для приготовления 40 % об водки «Русская» применяется спирт ректификат «Высшей очистки» ГОСТ Р 51652-2000 крепостью не менее 96,2 % об.

Расход безводного этилового спирта для приготовления 1000 дал 40 % об. водки «Пшеничная» и «Русская» с учётом его потерь в производстве составит:

Vб/с = , дал

где Р1 – общиепотери, %;

Vб/с – объем безводного спирта, дал.

Vб/с = = 403,63 дал

Расход спирта ректификата «Экстра» для водки «Пшеничная» составит:

Vс/р = дал

Расход спирта ректификата «Высшей очистки» для водки «Русская» составит:

V с/р = = 419,57 дал

**1.3.2. Расход исправленной воды**

Потери спирта сопровождаются такими же потерями воды, так как спирт всегда испаряется в виде водно – спиртовой смеси, увлекая с собой пары воды. При расчёте расхода воды нужно учесть степень сжатия смеси.

Для получения 40% об водно – спиртовой смеси при использовании спирта ректификата крепостью 96,3% об., нужно к 100 дал спирта добавить 147,89 дал воды. Следовательно, для приготовления 1000 дал сортировки для водки «Пшеничная», на которую расходуется 419,14 дал спирта, умягчённой воды потребуется:

Vв = = 619,87 дал

где 147,87 – объём воды, который необходимо прибавить к 100 дал спирта при крепости исходного спирта 96,3% об, дал.

Для приготовления 1000 дал сортировки водки «Русская», на которую расходуется 419,57 дал спирта, умягчённой воды потребуется:

Vв = = 620,50 дал

где 147,89 – объём воды, который необходимо прибавить к 100 дал спирта при крепости исходного спирта 96,2% об, дал.

**1.3.3.Расчёт количества водно – спиртовой смеси**

Количество водно – спиртовой смеси равно:

Vв/с = , дал

где Р1 – общие потери спирта в %, Р1= 0,9%

Р2 – общая сумма продуктов (исправимый брак ), % от объема про дукции, P2=1,3%

P3 – количество неисправимого брака в % от объёма выпускаемой продукции, P3 – 0,1%

V в/с = =1023 дал

Объём возвратных продуктов составит:

Vв/п = =13 дал

Объём со неисправимого брака ставит

Vн.брю = = 1 дал

**1.3.4. Расход ингредиентов**

Согласно рецептуре для приготовления 1000 дал водки «Русская» расходуется 3 литра 0,1% раствора перманганата калия.

Вычисленные данные о количестве продуктов на 1000 дал каждого сорта изделий помещаются в таблицу 4.

Для нахождения годового количества продуктов, вычисленные данные умножаются на величину годового выпуска продукции по каждому сорту водки, выраженную в тысячах дал, и заносятся в таблицу 4 в графы 3 и 6.

Для нахождения суточного количества продуктов, данные таблицы делятся на число дней работы сортировочного и очистного отделения в году и заносят в таблицу в графы 4 и 7.

Сортировочное и очистное отделение работают 287 дней в году.

Таблица 4 – Сводная таблица продуктов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Продукты | «Русская» | «Пшеничная» |
| На 1000дал | На год | На сутки | На 1000дал | На год | На сутки |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Безводный спирт | 403,63 | 702316,2 | 2447,1 | 403,62 | 468199,2 | 1631,36 |
| Спирт «высшей очистки» | 419,57 | 730051,8 | 2543,7 | - | - | - |
| Спирт «Экстра» | - | - | - | 418,27 | 485193,2 | 1690,57 |
| Умягчённая вода | 619,24 | 1079670 | 3761,9 | 619,78 | 719049,2 | 2505,4 |
| Сортировка | 1023 | 1780020 | 6202,1 | 1023 | 1186680 | 4134,8 |
| Возвратные продукты | 13 | 22620 | 78,8 | 13 | 15080 | 52,5 |
| Неисправимый брак | 1 | 1740 | 6,1 | 1 | 1160 | 40 |
| Перманганат калия 0,1% | 0,3 | 522 | 1,8 | - | - | - |

**1.4. Расчёт и подбор оборудования**

**1.4.1. Чаны напорные для спирта**

Ёмкость напорного чана для спирта определяется по формуле:

Vсп. =, дал

где Vсп - емкость напорного чана для спирта, дал;

Vсут- суточный расход спирта, дал;

- коэффициент заполнения, 0,85

В сутки для приготовления водки «Русская» требуется, 2543,7 дал спирта «Высшей очистки».

Предусматривается приёмка спирта «Высшей очистки» один раз в сутки, тогда ёмкость чана равна:

Vв.о. = =2992,5 дал

Предусматривается установить 3 чан ёмкостью по 1000 дал. Техническая характеристика чанов для спирта указана в таблице 5.

Для приготовления водки «Пшеничная» требуется 1690,57 дал спирта «Экстра».

Vэкс == 1988,90 дал

Предусматривается установить 2 чана ёмкостью по 1000 дал. Техническая характеристика указана в таблице 5.

Таблица 5 - Техническая характеристика чанов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Емкость, дал | Длина, мм | Ширина, мм | Высота, мм |
| 1000  | 4060 | 2030 | 1218 |

**1.4.2. Чан напорный для воды**

Емкость напорного чана для воды:

V=, дал

где Vсут- суточный расход воды, дал;

- коэффициент заполнения чанов, 0,85

В сутки для приготовления водки «Русская» требуется 3761,9 дал умягчённой воды. Тогда ёмкость напорного чана для умягчённой воды на приготовления водки «Русская» равна:

V==4425,76 дал

Предусмотрено установить 4 чана ёмкостью по 1000 дал и 1 чан ёмкостью на 600 дал. Техническая характеристика чанов на 1000 дал указана в таблице 5.

Техническая характеристика чанов на 600 дал указана в таблице 6.

В сутки для приготовления водки «Пшеничная» требуется 2505,4дал умягчённой воды. Тогда ёмкость напорного чана для умягчённой воды на приготовления водки «Пшеничная» равна:

V==2947,5 дал

Предусматривается установить 3 чан ёмкостью по 1000 дал. Техническая характеристика указана в таблице 6.

Таблица 6 - Техническая характеристика чанов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Емкость, дал | Длина, мм | Ширина, мм | Высота, мм |
| 600 | 3120 | 1710 | 1026 |

**1.4.3. Регуляторы напора для спирта и воды**

Регуляторы напора для спирта и воды принимаются равной ёмкости и рассчитываются по воде на десятиминутный запас:

V=, дал

где W- суточный расход воды, дал;

- время запаса воды, 10 мин;

n- время работы установки, 8 ч;

- коэффициент заполнения чана, 0,85;

60-перевод часа в минуты.

Объём регуляторов напора для водки «Русская»:

V==92,2 дал=0,922 м3

Объём регуляторов напора для водки «Пшеничная»:

V==61,4 дал = 0,614 м3

Техническая характеристика регуляторов напора указана в таблицах 7 и 8.

Таблица 7- Техническая характеристика регуляторов напора для водки «Русская»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ёмкость, м3 | Длина, L, м | Высота, H, м | Ширина, В, м |
| 0,922 | 1,459 | 0,65 | 0,973 |

Таблица 8 - Техническая характеристика регуляторов напора для водки «Пшеничная»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ёмкость, м3 | Длина, L, м | Высота, Н, м | Ширина, В, м |
| 0,614 | 1,274 | 0,566 | 0,566 |

При прямоугольной форме регулятора напора принимаются соотношения:

Н=В; L=В; В=

Для водки «Русская» параметры регуляторов напора равны:

Вр ==0,973 м Н=\*0,973=0,65 м L==1,459 м

Для водки «Пшеничная» равны:

Вп==0,849 м Н==0,566 м L==1,274 м

**1.4.4. Ёмкость для раствора КМnО4(0,1%)**

Для приготовления водки «Русская» согласно рецептуре используется раствор перманганата калия:

Полный объём чана определяется по формуле:

V=, м3

где Vсут - суточный расход 0,1%-го раствора KMnO4 для приготовления водки «Русская», дал;

- коэффициент заполнения ,0,85.

V==0,010 м3

К установке принимается ёмкость на 0,010 м3 с технической характеристикой, указанной в таблице 9.

Таблица 9 - Техническая характеристика ёмкости для раствора KMnO4(0.1%)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вместимость, дал | диаметр, м | высота, м |
| 1 | 0,3 | 0,4 |

**1.4.5. Смеситель**

Пропускная способность смесителя определяется по формуле:

g= , дал/ч,

где V- суточный объём приготовленной сортировки, дал;

- длительность работы отделения, 8 ч.

Для водки «Пшеничная» пропускная способность равна:

g = =516,8 дал/ч

Для водки «Русская» пропускная способность равна:

g = =775,2 дал/ч

К установке принимаются 2 смесителя производительностью 400-700 дал/ч с последующей регулировкой их на заданную мощность. Техническая характеристика смесителя указана в таблице 10.

Таблица 10 .Техническая характеристика смесителя

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Производительность дал/ч | длина L, мм | высота Н, мм | диаметр патрубков d, мм |
| для воды | для спирта | выход сортировки |
| 400-700 | 440 | 340 | 43 | 50 | 60 |

**1.4.6. Насос**

Производительность насоса рассчитывается по формуле:

V=, м3/ч

где g- пропускная способность смесителя, дал/ч;

-объёмный КПД насоса, 0,7-0,9;

100-перевод дал в м3;

Производительность насоса для водки «Русская» равна:

V==9,12 м3/ч

Производительность насоса для водки «Пшеничная» равна:

V==6,08м3/ч

К установке принимаются 6 насоса.

Техническая характеристика указана в таблице 11.

Таблица 11.Техническая характеристика центробежных насосов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| марки насосов | подача Q | полный напор, Н м | число оборотов, мин | КПД насоса, % |
| м3/ч | л/сек |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ЭСН – 1/1 | 10 | 2,7 | 36 | 2890 | 40 |
| ЭСН – 2/1 | 6,5 | 1,8 | 20,5 | 2890 | 23,5 |

Продолжение таблицы 11.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| мощность N, кВт | допустимая вакуумметрическая высота всасывания Н, м | диаметр рабочего колеса D, мм |
| на вакуум-насосе | электродвигатель |
| 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2,3 | 4 | 5\* | 90/98\*\* |
| 1,45 | 2,4 | 5\* | 90/98\*\* |

**1.4.7. Колонка угольная**

Количество угольных колонок определяется по формуле:

n=,

где g1- оптимальная скорость фильтрации сортировки для данного сорта водки, дал/ч;

g2 – скорость замедленной фильтрации, 10 дал/ч;

1- время фильтрации с оптимальной скоростью, 16 ч;

2- время фильтрации с замедленной скоростью, 8 ч;

n- количество угольных колонок для данного сорта водки;

Vсут- суточный объём приготовленной сортировки, дал;

1- запасная угольная колонка.

Для водки «Русская» необходимо угольных колонок:

n==10 колонок

Для водки «Пшеничная» необходимо угольных колонок:

n==9 колонок

**1.4.8. Объём сборника сортировки**

Объём сборника сортировки рассчитывается по формуле:

V=, дал

где n- количество рабочих угольных колонок;

g- скорость замедленной фильтрации сортировки, 10 дал/ч;

68- время запаса сортировки, ч.

Объём сборника сортировки на водку «Русская»:

V==7200дал

К установке принимаются 6 чанов по 1000 дал и 2 чана по 600 дал .

Объём сборника сортировки на водку «Пшеничная»:

V==6400 дал

К установке принимаются 6 чанов по 1000 дал и 1 чан на 600 дал. Техническая характеристика чанов на 1000 дал указана в таблице 5. Техническая характеристика чанов на 600 дал указана в таблице 6.

**1.5. Компоновка оборудования сортировочного отделения**

Сортировочное отделение занимает два этажа. На втором этаже размещены напорные чаны для спирта (3 по 1000 дал для приготовления водки «Русская» и 2 по 1000 дал для приготовления водки «Пшеничная») и для воды (4 по 1000 дал и 1 на 600дал для приготовления водки «Русская» и 3 по 1000 дал для приготовления водки «Пшеничная»), технические характеристики указаны в таблице 5 и 6. На первом этаже в отдельном помещении установлены два насоса, технические характеристики указаны в таблице 11. Два смесителя, техническая характеристика 10.

На четвертом этаже размещены сборники сортировки (6 по 1000 дал и 1на 600 дал, для приготовления водки «Пшеничная»; 6 по 1000 дал и 2 по 600 дал, для приготовления водки «Русская»), техническая характеристика указана в таблице 5 и 6.