

Данная инструкция или руководство создавалось на протяжении двух лет группой единомышленников.

Кто-то помогал советом, кто-то делом, кто-то задавал хорошие вопросы.

Хотите получить чистый спирт без запахов и посторонних вкусов- вам сюда.

Но сразу предупреждаю, чтобы не ждали сиюминутного результата, но с каждой ректификацией спирт будет всё лучше и чище, может быть в течение года научитесь делать настоящую водку, без сахара, глюкозы, кислот и прочей дряни, которая хоть и делает водку мягкой и питкой, но утро делает дрянным.

Вся нижеследующая информация будет без лишних формул и прочего занудства. Если кому-то понадобится теоретическое обоснование ... оно есть на форуме <http://forum.grainwine.info> в теме «Расчёт и эксплуатация ректификационной колонны работающей в плёночном режиме»

конечно же никакого плёночного режима тут нет, просто так называется тема.

Итак: речь идёт о классической кубовой ректификационной установке, без царги пастеризации, нижнего отбора, ПБ или ШБ.

Расчёт домашней ректификационной колонны начинают с определения максимально возможной высоты колонны.

к примеру: имеем помещение с высотой потолков 2400 мм. отнимаем 300 мм на высоту дефлегматора, 400 мм - на высоту куба и 50 мм - на всякий случай. итого получается $2400-300-400-50=1650$ - это и будет высота колонны.

Следующий шаг будет выбор насадки

К примеру: выбрали насадку СПН 3*3 которая имеет наилучшие характеристики при скорости пара в свободном сечении 0.18 м/сек.

На графике находим что колонна при этой скорости пара должна иметь соотношение высота/диаметр 47.

Т.е. высоту колонны 1650 делим на 47 и получаем диаметр равный 35 мм.

По второму графику находим скорость отбора для колонны имеющей высоту 1650 мм.

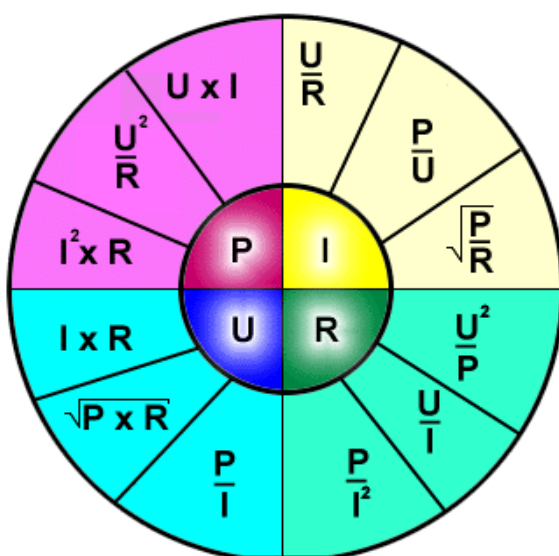
Получаем производительность по телу 325 мл/ч.

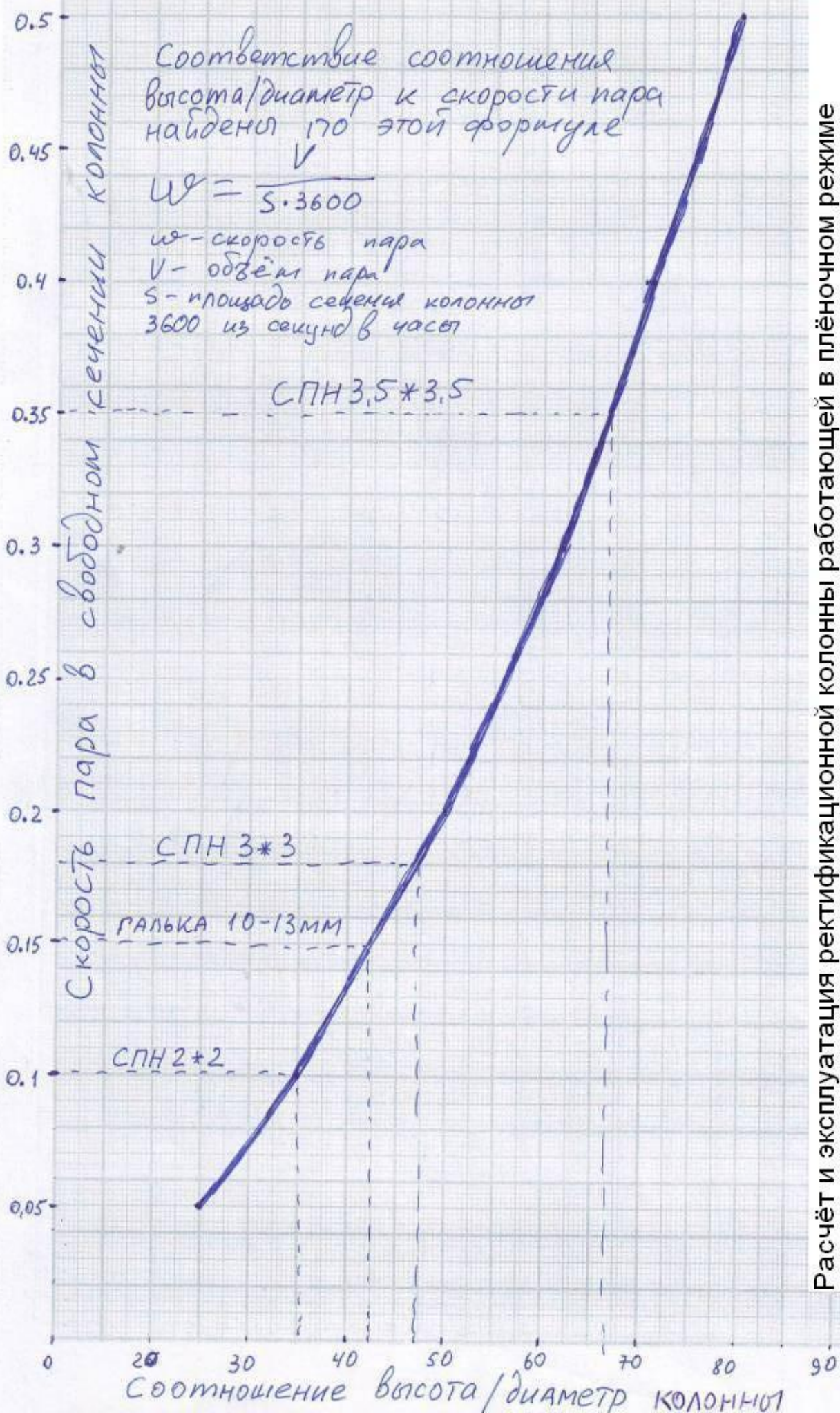
Это означает что нагрев должен быть равен 325 Вт+ тепло потери.

Расчёт тепло потерь:

Вариант 1: наливаем в куб воду, ставим на куб обычный проточный холодильник, доводим куб до кипения и выставляем напряжение на тэне таким, при котором капельки конденсата очень редки но не пропадают совсем, т.е. на границе истечения. Вычисляем мощность на тэне это и будет мощность тепло потерь.

Мощность на тэне рассчитывается так. Имеем тэн на котором написано 2500 ватт, при напряжении 220 вольт. $220 \cdot 220 / 2500 = 19.3$ ом - сопротивление тэна. Например напряжение на регуляторе показывает 100 вольт. $100 \cdot 100 / 19.3 = 518$ ватт - мощность выделяемая тэном.





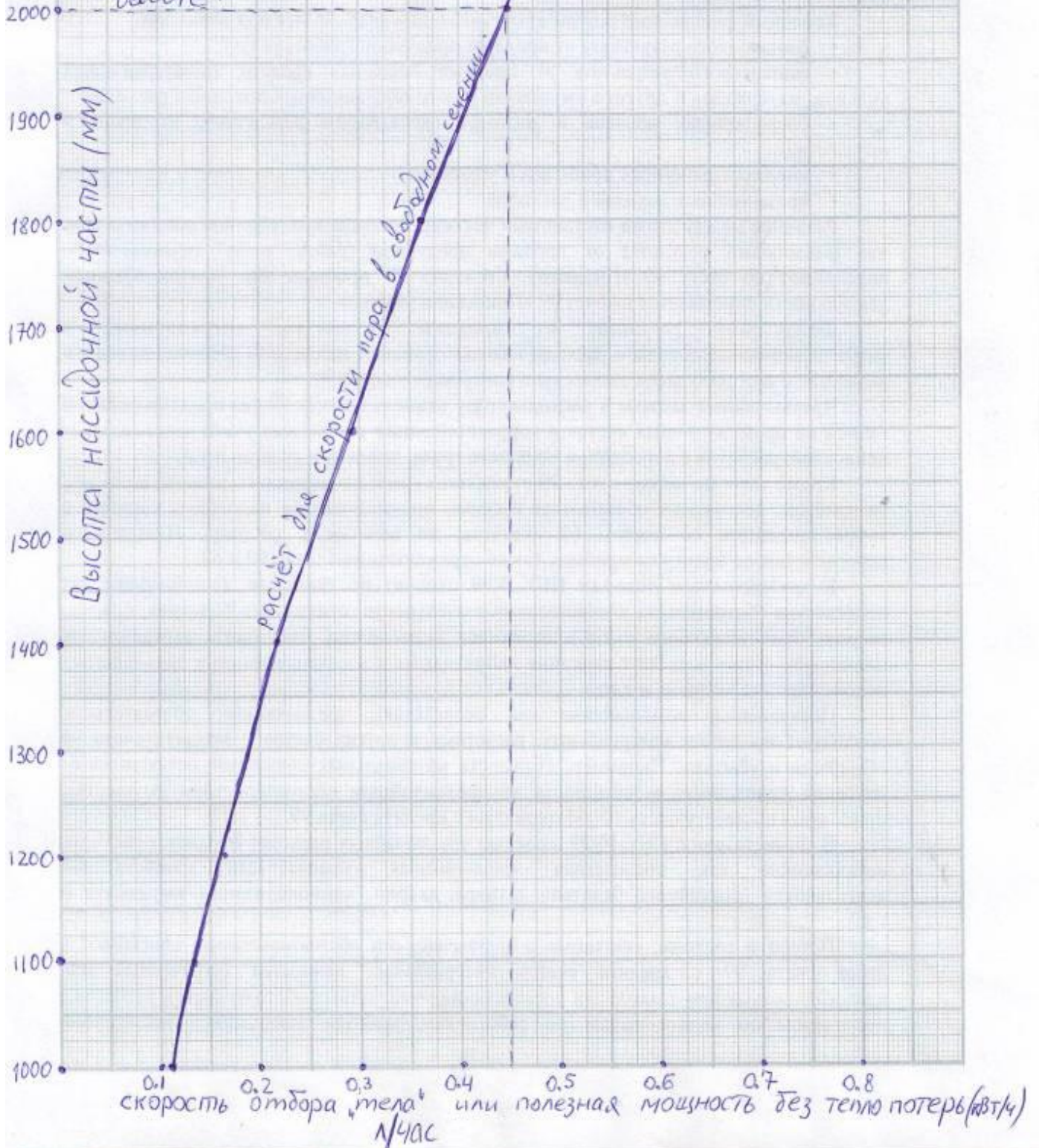
Расчёт и эксплуатация ректификационной колонны работающей в плёночном режиме

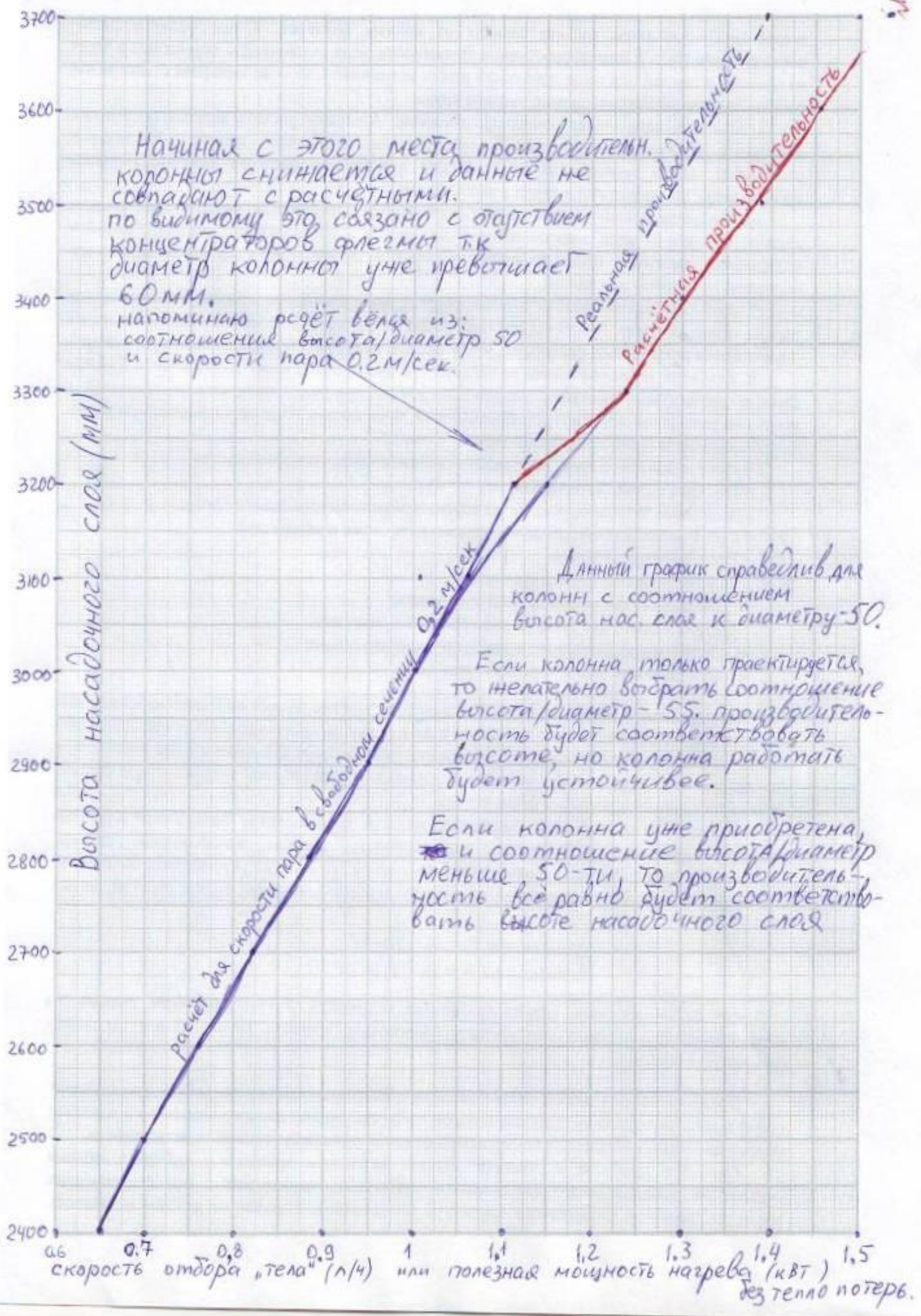
2300 • Данный график справедлив для колонн с соотношением высота нас. слоя/диаметр - 50

2200 • Если колонна только проектируется то желательно выбрать соотношение 55.

2100 • Производительность будет та же но колонна будет устойчивее в работе

2000 • Если колонна приобретена и соотношение высоты/диам. менее 50-ти, то производительность будет всё равно соответствовать высоте





Начиная с этого места производительн. колонны снижается и данные не совпадают с расчетными. по видимому это связано с отсутствием концентраторов флегмы тк диаметр колонны уже превышает 60 мм. напоминаю расчёт веса из: соотношение высота/диаметр 50 и скорости пара 0.2 м/сек.

Данный график справедлив для колонн с соотношением высота нас. слоя к диаметру - 50.

Если колонна только проектируется, то желательно выбрать соотношение высота/диаметр - 55. производительность будет соответствовать высоте, но колонна работать будет устойчивее.

Если колонна уже приобретена, и соотношение высота/диаметр меньше 50-ти, то производительность все равно будет соответствовать высоте насабочного слоя

Расчёт тепло-потерь вариант 2:

В кубе вода , на кубе проточный холодильник. Мы уже высчитали что мощность без тепло потерь должна быть 325 ватт.

Нагрев куба выставляем таким, что бы скорость истечения конденсата составляла:

$$325 \text{ ватт} * 3600 \text{ (перевод в джоули)} = 1170000$$

$1170000 / 2260$ (теплота парообразования воды) = 517 мл/ч – скорость истечения. Т.е. за 15 минут $517 / 4 = 129$ мл этот метод позволяет избавиться от погрешностей измерения или расчёта мощности и прочего.

Записываем показания напряжения на РМ-ке или РМВ-К и это у нас будет рабочее напряжение. Мощность при этом предварительная и при пуско наладке установки её придётся корректировать в очень не больших пределах примерно в пределах 10%.

Практика показала, что 50-ти литровый хорошо утеплённый куб при комнатной температуре имеет тепло-потери равные примерно 200 ваттам.

30 литровый куб при тех же условиях 120 ватт

20 литровый-75 ватт

Сковарка ватт 50 .

в 90% случаях эти данные совпадают.

Если колонна уже куплена и вам нужно для неё найти режимы работы.

Выше была описана метода расчета для почти идеальной колонны. В реалиях же, зачастую, приходится работать с тем материалом который есть. Т.е. как правило ни насадка, ни высота колонны, ни соотношение высота диаметр при конструировании не учитывалась и как колонна проектировалась неизвестно .

Итак: имеем мы колонну 1700*51. По графику находим её производительность и она будет составлять 330 мл/ч. Вне зависимости от того какая насадка там применяется. И скорее всего там засыпана крупная насадка, которая будет плохо работать. 330+тепло-потери и получаем рабочую мощность.

Если мы захотим оптимизировать работу этой колонны, то для неё придётся подобрать соответствующую насадку.

Высоту насадочной части 1700 мм делим на 51 и получаем величину соотношения 33. Смотрим в первый график и видим, что скорость пара в свободном сечении колонны будет 0.1 м/сек(примерно) и насадка там нужна спн2*2. Производительность колонны останется прежней 330 мл/ч, но качество спирта значительно улучшится. колонна будет работать значительно устойчивее , т.е. при значительных перепадах мощности нагрева качество спирта будет оставаться без изменения.

технология ректификации.

полученный после перегонки браги сырец заливаем в куб ректификационной колонны (РК).

если сырца много, и объёма куба не хватит, то удобнее делать суточные навалки. утром залили, следующим утром слили лютер (лютерная вода -остаток в кубе после ректификации) и залили свежий сырец.

а так то не имеет значение объём навалки, кому как удобней.

в куб, в месте с сырцом нужно добавлять щёлочь. в сырце много кислот, эфиров и щёлочь помогает избавиться от них и уменьшить кол-во примесей в спирту.

если в сырец полученный из сахара добавка щёлочи под вопросом, то в зерновые нужно добавлять точно. особенно если применялся метод холодного или полухолодного осахаривания- кислот там очень много.

количество щёлочи примерно 1 чайная ложка пищевой соды на 10 литров сырца. лично я ложу примерно 1-2 чайные ложки едкого натра (а он куда сильнее пищевой соды) на 60 литров сырца. и лютер при сливе даёт явную щелочную реакцию на лакмусе, т.е. передоз по щёлочи сильный, но на качество спирта не влияет.

окислять альдегиды в спирту марганцовкой можно, но имхо- лишняя возня.

берём дитилированную воду 1 литр , добавляем в неё марганцовки 0.5 гр, размешиваем и подливаем в исправляемый сырец. емкость с сырцом нужна прозрачная или какая-то светлая, что бы была возможность следить за окраской. подлили немного раствора , размешали и смотрим. если раствор сырца пожелтел, то добавляем ещё раствора марганцовки и т.д. до тех пор пока сырец будет оставаться розоватым в течении 5-7 минут(а потом желтеть). как только добились

этого условия- считай готово. данная технология описана у Цыганкова кажись. ну это для информации.

итак залили сырец, сыпанули щёлочи , включили нагрев и доводим до кипения.

после переходим на рабочую мощность , которую посчитали выше. даём поработать колонне "на себя" (без отбора) в течении 30-40 минут. затем включаем отбор голов.

скорость отбора голов (эфиро альдегидная фракция ЭАФ) должна составлять 1/10 от скорости отбора тела. скорость отбора тела так же посчитали или нашли на графике выше. например посчитали что отбор тела 500 мл/ч- значит отбор голов 50мл/ч.

количество голов составляют 1-2% от залитого в куб на АС (абсолютный спирт).

кстати: по концентрации голов можно судить о правильно выбранном режиме нагрева- т.е. о разделяющей способности колонны.

дело в том что эфиро альдегидная фракция имеет плотность (не крепость) выше , чем у спирта и чем больше их концентрация в спирту- тем меньше крепость у этого спирта.

хороший результат- когда головы имеют крепость хотя бы 95% это для коротких колонн , а для колонн у которых соотношение высота диаметр 50-55 крепость голов должна быть в районе 94%, а головы от зернового сырья ещё должны иметь и желтовато- зеленоватую окраску.

отобрали головы и далее переходим к отбору подголовников или как их называют по науке- оборотный сорт спирта. оборотный- это потому что этот спирт пойдёт на ректификацию со следующей партией сырца или будет переработан отдельно, как сырец. или ...есть там ещё варианты....

короче, оборотный сорт содержит ещё очень много голов и для того что бы остатки голов не попали в тело их и отбираем в количестве 25-30 % на АС от залитого в куб, скорость отбора такая же как и у скорости отбора тела.

уж не знаю как у кого, но я отбираю оборотный сорт в кол-ве 30 %. при меньшем отобранном кол-ве в теле отмечаются ещё следы ЭАФ.

для оперативного контроля качества получаемого спирта удобно пользоваться "рюмочной пробой". накапали из отбора 10 мл спирта в рюмку, добавили 10-15 мл воды, накрыли ладонью, встряхнули, нюхнули. содержимое рюмку нужно что бы было не холодным, тогда все тонкие ароматы улавливаются. конечно можно пользоваться и пробой Ланга, но об этом позже.

переходим к отбору тела при той же скорости, только сменим тару.

тело отбираем до тех пор пока температура в кубе не повысится до 93 градусов. после под отбор подставляется тара для сбора конечного оборотного сорта, его отбираем до появления в струе явно выраженной сивухи.

если после переработки сырца планируется переработка первого сорта на вышку, то куб и колонну нужно пропарить- выгнать всю сивуху до воды. главное- не заиграться и не оголить тэны. обычно операция с пропаркой занимает минут 30.

если же следующая после переработки сырца планируется так же перегонка сырца, то пропарка куба и колонны - бессмысленна.

вторая ректификация делается по той же схеме те же 1-2 % голов, 30% подголовников, только сивухи будет ... да почти не будет и головы не такие ядрёные. если головы с сырца смело на тех нужды, то после второй ректификации головы смело слить в сырец можно.

при второй ректификации щёлочь, она же сода, так же желательно положить.

Если заметили, то данная инструкция совершенно обезличена, т.е. нет здесь никакой рекламы.

Данная технология работает и проверена многими коллегами.

Конечно же здесь можно было бы ещё много чего написать, но... время, может быть когда-нибудь...