

Нефтегазодобывающая площадка обычно обустраивается по схеме, показанной на рисунке 1 [1]. Нефтяная продукция, извлекаемая из нефтяной скважины, представляет собой высоконапорную смесь свободного от жидкой фазы попутного нефтяного газа и газонасыщенной водонефтяной смеси с твердыми и смолянистыми примесями. При истечении такой высоконапорной смеси из отверстия задвижки поток дросселируется и в результате интенсивного смешения газовой фазы с жидкой образуется стойкая газожидкостная эмульсия. Само истечение нефтяной продукции при дросселировании приводит к понижению температуры и увеличению вязкости жидкой фазы. Кроме того, при движении газодонефтяной смеси по стволу скважины и промысловым трубопроводам имеет место пробковое движение потока, вызывающее интенсивные пульсации, приводящие к нежелательным последствиям. Снижение пульсаций газожидкостного потока в трубопроводах и аппаратах осуществляется в депульсаторе [2]. Из депульсатора газовая и жидкая фазы по отдельным трубопроводам передавливаются пластовым давлением в сепаратор [3], в котором происходит выравнивание давлений потоков фаз и их разделение с образованием границы раздела. Далее газ с оставшимися в нем мелкими каплями передавливается из сепаратора в сепаратор-каплеуловитель [4, 5], где капли улавливаются и сбрасываются обратно в сепаратор. Обезвоженный газ уходит в линию подготовки газа, а обезгаженная водонефтяная смесь – в отстойник [6], в котором происходит выделение из жидкой фазы растворенного газа и разделение водонефтяной смеси на нефть и воду. Вода, как более тяжелая жидкость, осаждается в нижнем рабочем пространстве отстойника и сбрасывается с него в аппарат для очистки пластовой воды. Нефть, как более легкая жидкость, собирается в отстойнике на поверхности воды и уходит в деэмульсатор [7]. Поступающая в деэмульсатор нефть представляет собой чаще всего стойкую сильно вязкую соленую эмульсию, содержащую мелкодисперсные капли воды, парафины и смолистые включения. Находясь в нефти, водяные капли обволакиваются поверхностными пленками, которые препятствуют их слиянию, что затрудняет отделение этих капель от нефти. Проблема обезвоживания и обессоливания нефти обычно решается путем ее нагрева и обработки химреагентами. Подогрев вязкой нефти существенно снижает ее вязкость, предотвращает отложение парафинов и смол в трубопроводах, что позволяет получить товарную нефть при значительно меньших энергозатратах. Тепловая энергия необходима также для более полного обезвоживания, обессоливания и разгазирования нефти. Тепло ускоряет попадание химреагента-деэмульгатора на поверхностную пленку водяной капли и его реакцию, снижает вязкость нефти, ускоряет коалесценцию и осаждение водяных капель, вызывает их колебательное движение, способствуя разрыву окружающей каплю пленки. Все это сокращает время отстоя водонефтяной эмульсии и повышает качество подготовки нефти. Нагрев нефти позволяет также выделить из нее

значительную часть легких углеводородов. Рис. 1 - Обустройство нефтяной площадки: 1 - денульсатор; 2 - сепаратор; 3 - отстойник; 4- деэмульсатор; 5 - концевой сепаратор; 6 - аппарат для очистки пластовой воды; 7 - насос; 8 - сборник пенного продукта. Деэмульгатор приготавливается в установках для приготовления и дозирования реагента [8], а нагрев нефти производят в аппаратах для разделения и нагрева водонефтяной эмульсии [9]. Окончательное разгазирование, а также стабилизация нефти производят в концевых сепараторах способом горячей сепарации или вакуумной сепарацией в вакуумных сепараторах [10]. В целях сокращения потерь легких углеводородов горячая сепарация производится с применением компрессоров для сжижения отбираемых легких углеводородов. Проблема очистки пластовых вод от нефтяных примесей стоит в настоящее время особенно остро. Во-первых, с резким ростом объемов добываемой нефти растут и объемы закачиваемых в пласт очищенных от нефтяных примесей пластовых вод. Даже небольшое содержание нефтяных примесей в сбрасываемой постоянно в огромных количествах воде приводит к загрязнению на большом пространстве чистых подземных вод. Во-вторых, с добычей высокообводненных нефтей потери ценного углеводородного сырья с очищенной водой могут достигать внушительной величины. Эффективным способом очистки воды от нефтяных примесей можно считать флотационную очистку. В многосекционном безнапорном флотаторе [11] возможно очищать воду до содержания в ней нефтяных примесей до 60 мг/л и ниже. Баланс потоков пенного продукта и очищаемой воды по секциям флотатора приведен в [12] и [13] для случая очистки воды в каждой секции очищенной газонасыщенной водой [14]. Выводы. При добыче высоконапорной продукции нефтяных скважин, содержащей попутный нефтяной газ и водонефтяную смесь, система сбора, подготовки и транспортирования продукции должна включать следующее нефтепромысловое оборудование: - депульсатор с разделителями потоков жидкости и газа; - сепаратор с гасителями возмущений в потоках, предназначенный для отвода друг от друга газовой и жидкой фаз; сепаратор-каплеуловитель для сепарации капель жидкости из газового потока; - отстойник для разделения и отвода друг от друга нефти и воды; - деэмульсатор для тонкого обезвоживания нефти, ее обессоливания и предварительного разгазирования; - сепаратор концевой степени для окончательного разгазирования нефти и ее стабилизации; многосекционный безнапорный флотатор с обработкой очищаемой воды в каждой секции очищенной газонасыщенной водой.