

Введение Характерной особенностью современной нефтедобычи является постепенное увеличение в мировой структуре сырьевых ресурсов доли трудноизвлекаемых запасов, к которым относятся тяжелые и сверхвысоковязкие нефти. Запасы таких нефтей значительно превышают запасы легких и маловязких нефтей и, по оценкам специалистов, они составляют не менее 1 трлн. т. [1]. На территории Российской Федерации основная часть ресурсов тяжелых нефтей и природных битумов приурочена к месторождениям Волго-Уральской, Тимано-Печорской и Западно-Сибирской нефтегазоносных провинций, их запасы по разным оценкам составляют от 30 до 75 млрд тонн. Вопрос их освоения особенно актуален сейчас, в связи со снижением в последнее время объемов запасов кондиционных нефтей [2]. Групповой состав тяжелых и сверхвысоковязких нефтей характеризуется низким содержанием парафиновых углеводородов и высоким содержанием смол и асфальтенов, [3] что делает их хорошим сырьем для получения битумов [4]. Перспективным направлением считается вовлечение в строительство дорожных покрытий неокисленных битумов [5, 6]. Это связано с особенностями коллоидного строения и группового состава таких битумов, обуславливающих их повышенные значения растяжимости, адгезии к минеральным материалам, используемым в дорожном строительстве, а также высокую устойчивость к процессам термоокислительного старения [7, 8]. Экспериментальная часть

Технология получения неокисленных битумов из высоковязких и битуминозных нефтей методом паротермического воздействия основана на интенсивной обработке подогретого сырья перегретым водяным паром с получением легкой синтетической нефти и тяжелого остатка. Для отработки данной технологии была создана экспериментальная установка, представленная на рисунке 1 [9]. Сырьем установки могут выступать сверхвысоковязкая и битуминозная нефть, мазут, гудрон, кубовые остатки процессов нефтехимии и др. Рис. 1 -

Экспериментальная установка термпаровой обработки тяжелого нефтяного сырья

Исходное сырье из емкости 1 насосом 2 через подогреватель 5 подается в сепаратор с форсункой. Распыление происходит в форсунке перегретым водяным паром, вода для которого подается из емкости 3 насосом 4 через пароперегреватель 6. Температура пара достигает 450-500°C, что позволяет нагревать углеводороды до меньших температур (менее 300°C), что положительно сказывается на режимах работы подогревателя сырья 5. Далее в сепараторе 7 происходит разделение потока на неиспаряющуюся в данных условиях битумную фракцию и паровую фазу, направляемую в отгонную колонну 8 для разделения. Насадочная колонна 8 работает по принципу укрепляющей ректификационной колонны. Вверху колонны установлен парциальный дефлегматор 9 для обеспечения нисходящего по колонне потока флегмы. Дистиллят из колонны 8 представляет собой смесь легких углеводородов и воды. Снизу колонны отбирается широкая газойлевая фракция. Пары дистиллята

конденсируются в холодильнике 9. Далее в жидкостном отстойнике 10 происходит разделение дистиллята на углеводородную фракцию и воду. Результаты и их обсуждение В рамках данной работы была проведена серия экспериментов по паротермическому воздействию на нефть Куакбашского и Ашальчинского месторождений с последующим анализом полученных остаточных продуктов. В ходе исследований варьировались температура в смесителе и соотношение водяной пар : сырье для получения остатка, максимально приближенного по своим свойствам к битумам дорожного назначения. Параметры проведения экспериментов представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Параметры проведения экспериментов

Параметр	Значение	Эксп. №1	Эксп. №2	Эксп. №3	Эксп. №4
Тподогреватель	300	290	300	300	
Тсмеситель	597	523	516	527	
Т пар	650	620	610	630	
Тверх.кол.	147	113	108	121	
Тниз.кол.	209	186	114	109	
Тбит	341	325	301	331	
Соотношение вод.пар : нефть	1,4	1,1	1,1	1,2	

В ходе каждого эксперимента были получены синтетическая нефть и остаточный продукт. Остаточные продукты были подвергнуты испытаниям на соответствие дорожным битумам по ГОСТ 22245-90 [10]. Полученные результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2 - Результаты испытаний остаточных продуктов № образца

Показатель	Пенетрацияед.	Тхр.°С	Дуктильность при 0°С, см	КиШ,°С	25°С	0°С
1	40	7	-12	2,4	-2	109
2	22	-15	29	-3	114	29
3	29	-18	23,5	44	4	63
4	-12	4	48			

Как видно из данных табл.2, полученные остатки соответствуют основным показателям качества, предъявляемым к дорожным битумам марок БНД 40/60, БНД 60/90, БНД 90/130.

Заключение На укрупненной лабораторной установке проведена серия экспериментов по получению неокисленных битумов из тяжелых нефтей Куакбашского и Ашальчинского месторождений методом паротермического воздействия. В процессе исследования было установлено что, в зависимости от условий проведения процесса, можно получить остаточные продукты с различными свойствами, приближенные к дорожным битумам марок БНД 40/60, БНД 60/90, БНД 90/130. отмечено, что ужесточение ведения процесса (повышение температуры перегретого водяного пара, подогрева исходного сырья и увеличение соотношения пар : сырье) приводит к получению более твердого остаточного продукта.