

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВОДОМАЗУТНЫХ ЭМУЛЬСИЙ НА ОСНОВЕ СТОЧНОЙ ВОДЫ И КАРБОНАТНЫХ ПРИСАДОК

**Проф., док. З. МАЙМЕКОВ**

Кыргызско-Турецкий университет «Манас»

**Док. Д. САМБАЕВА**

Институт химии и химической технологии НАН КР

**М. СУЛТАНКУЛОВ**

Институт химии и химической технологии НАН КР

Приведены отдельные технологические аспекты приготовления водотопливных эмульсий (ВТЭ) на основе сточной воды и карбонатных присадок

Известно, что топочный мазут сильно обводняется в процессе его перевозки в железнодорожных цистернах, а также при сливе и перекачке на мазутонасосных станциях. Степень обводнения мазута в отдельных случаях составляет около 30%. При этом распределение балластной воды в мазуте носит линзовый характер, из-за малой разницы плотностей рассматриваемых фаз. Поэтому при сжигании таких смесей образуются огромные количества газовых выбросов в окружающую среду, а в отдельных случаях уменьшается даже КПД котлоагрегатов. С учетом этих обстоятельств нами были предложены и реализованы в практических условиях различные конструкции роторно-пульсационных аппаратов и на их основе отдельные технологические схемы приготовления и подачи водотопливных эмульсий в котлоагрегатах средней и малой мощности [1, 2].

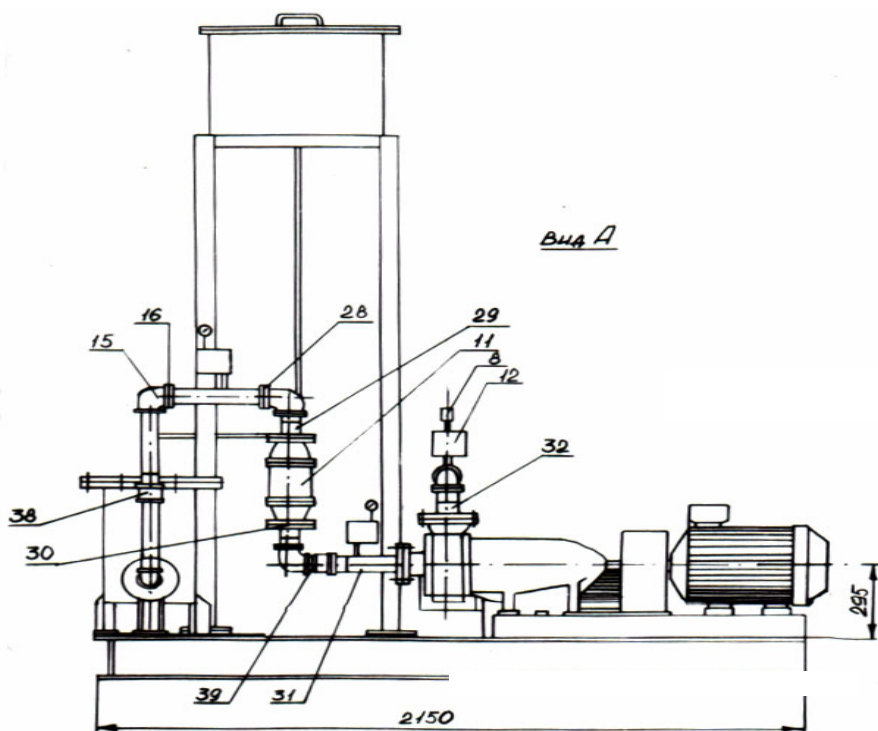
При принятии проектно-конструкторских и технологических решений по оптимизации процесса сжигания топочного мазута в виде обратных эмульсий были учтены следующие параметры:

- соотношение воды в топливной эмульсии и её дозировка;
- качество водомазутных эмульсий в трубопроводе перед форсунками;
- работа диспергатора согласно принципиальной технологической схеме;
- расстояние форсунок от диспергатора;
- соответствие оборудования котельной и топливного хозяйства проекту, по которому произведено строительство;
- отступление от проекта; допущение при выполнении монтажных работ, в частности технологии приготовления и сжигания мазута в котельной;
- физическое состояние котлоагрегатов, котельно-вспомогательного оборудования, оборудования топливного хозяйства, контрольно-измерительных приборов и автоматики;

- грамотное выполнение обслуживающим персоналом норм и правил эксплуатации, а также карт работы котлоагрегатов.

Установка по приготовлению топливных эмульсий в котлоагрегатах средней и малой мощности на основе сточной воды и мазута представлена на рис. 1 и 2. Сущность приготовления и сжигания ВТЭ заключается в следующем: с учетом исходной воды в мазуте в нее дополнительно добавляется до 10%  $H_2O$ , и за счет создания кавитационных эффектов в роторно-пульсационных аппаратах получают полидисперсные водотопливные эмульсии. Далее смесь направляется в зону горения и наступает процесс взрыва ВТЭ. Поскольку температура кипения воды составляет  $100^{\circ}C$ , а мазута  $\sim 300^{\circ}C$ , то вода, находящаяся внутри органической жидкости способствует вторичному диспергированию ВТЭ, и дает наибольшую поверхность контакта капель ВТЭ с окислителем. В результате достигается три эффекта: за счет наличия водяных паров внутри топочного процесса снижаются газовые выбросы (80%), достигается утилизация сточной балластной воды (20%) и экономия топлива (4-5%) в результате полного сгорания микродисперсных частиц.

В работе [3] показано, что изменение количества воды в топливе не оказывало заметного влияния на содержание диоксида серы в газовой фазе. С учетом этих обстоятельств ниже представленная технологическая схема (рис.1 и 2)



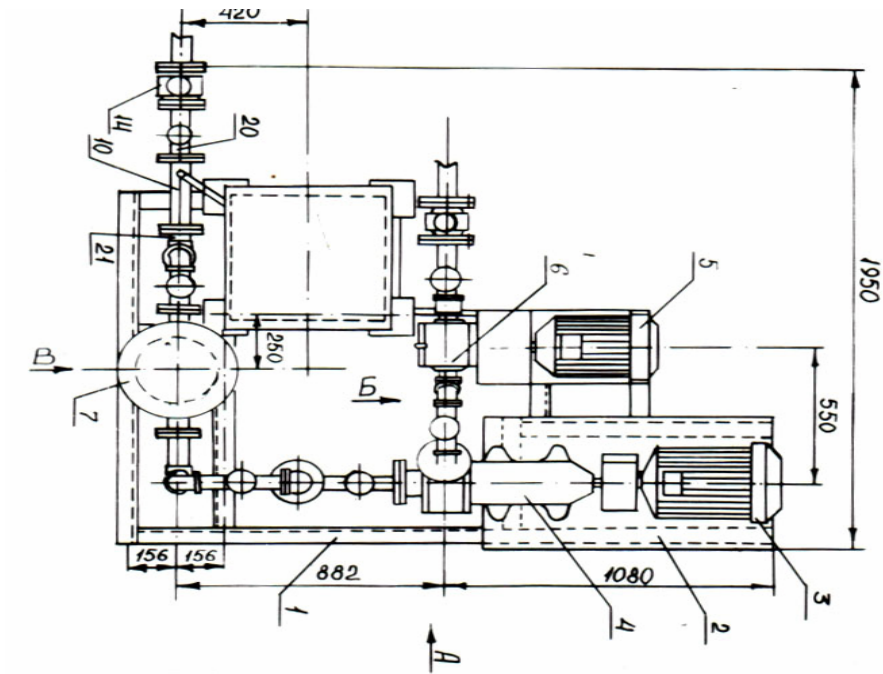


Рис. 1. Установка водомасляной эмульсии

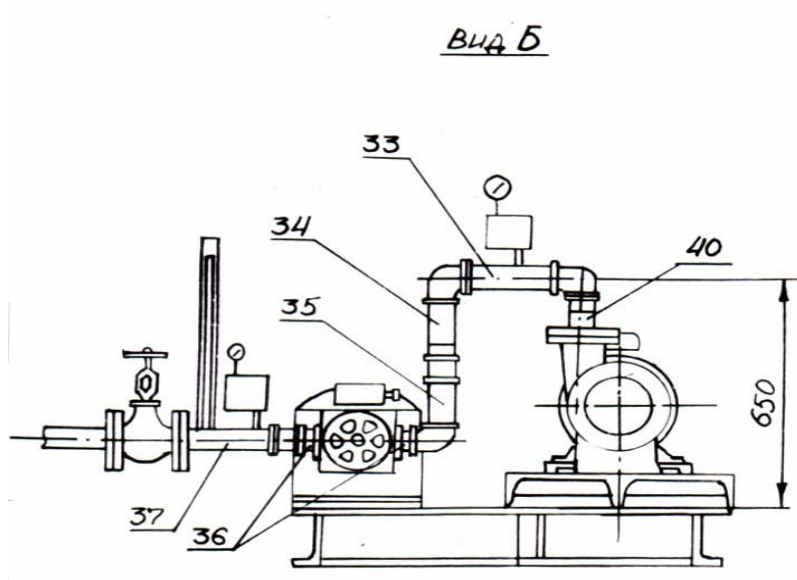


Рис.2. Установка водомазутной эмульсии (сборный вид): 1-рама монтажная (1 шт); 2-плита РПА монтажная (1); 3-электродвигатель 4А160 (1); 4-насос (РПА) (1); 5-электродвигатель 4А132 (1); 6-насосная установка (1); 7-фильтр (1); 8-бак для воды (1); 9-манометр (6); 10-эжектор (1); 11-эмульсатор роторный (1); 12-бачок переходной (6); 13-оправа с термометром (2); 14-задвижка  $D_y=50$  (2); 15-угольник (9); 16-контргайка (15); 17-угольник (2); 18-контргайка (6); 19-вентиль (1); 20-труба  $D_y=50$  с приварной полумуфтой (1); 21-35-37,40-однодвухсторонние сгоны; 36-фланец с трубкой, 38-муфта (5) 39-бачок  $D_y=50$ .

модифицирована путем добавления механизмов по использованию минеральных добавок ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ ) в водотопливных эмульсиях с целью эффективного снижения  $\text{SO}_2$  в газовой фазе (рис. 3). Данная схема включает следующие элементы: шаровая мельница (1) для измельчения известняка (доломита, кальцита); сито (2, 4); бункер накопитель (3); вибродозатор (5); смеситель (8) с регулятором уровня жидкости (7) и ультразвуковым генератором (6); эжектор (10); задвижки (9, 11, 13-15, 17-20, 22, 24-27, 31-35); роторно-пульсационные аппараты РПА (12, 16); расходная емкость мазута (21), фильтр (23); насосы подачи топлива к форсункам котлов (25-27).

В шаровой мельнице (1) карбонат кальция измельчается до 20 мкм фракции, просеивается через сито (2), и далее подается в бункер-накопитель (3); из бункер-накопителя (3) тонкодисперсный карбонат кальция через сито (4) подается на вибродозатор (5), в котором установлена шайба с калиброванным отверстием, позволяющим пропускать не более 5 % порошкообразного  $\text{CaCO}_3$  от количества сточной воды, поступающей в смеситель (8). Здесь следует отметить, что в смеситель (8) одновременно подается в тангенциальном режиме вода (конденсат из мазутонасосной) и тонкодисперсный карбонат кальция; ультразвуковой генератор ускоряет процесс приготовления суспензии. В эжекторе (10) водная суспензия карбонатов в количестве 10-15 % смешивается с мазутом, который поступает из расходной емкости (21) после очистки с помощью фильтра (23). Смесь мазута с водной суспензией засасывается роторно-пульсационными аппаратами (РПА 12,16), в которых происходит приготовление водомазутной эмульсии с содержанием около 6 % кальцита (или доломита). Водомазутная эмульсия поступает в насосы (28-30) и направляется на форсунки котлов. Рециркуляционное топливо (ВМЭ) в количестве 20-25 % от форсунок может быть направлено на насосы (28, 29, 30) при открытой задвижке (34) и закрытой задвижке (35) или на всасывающие патрубки роторно-пульсационных аппаратов (12, 16) при открытой задвижке (35) и закрытых задвижках (34,36). При необходимости излишек топлива от форсунок котлов можно также вернуть в расходную емкость мазута, открыв задвижки (35,36) и закрыв задвижки (34, 13, 14).

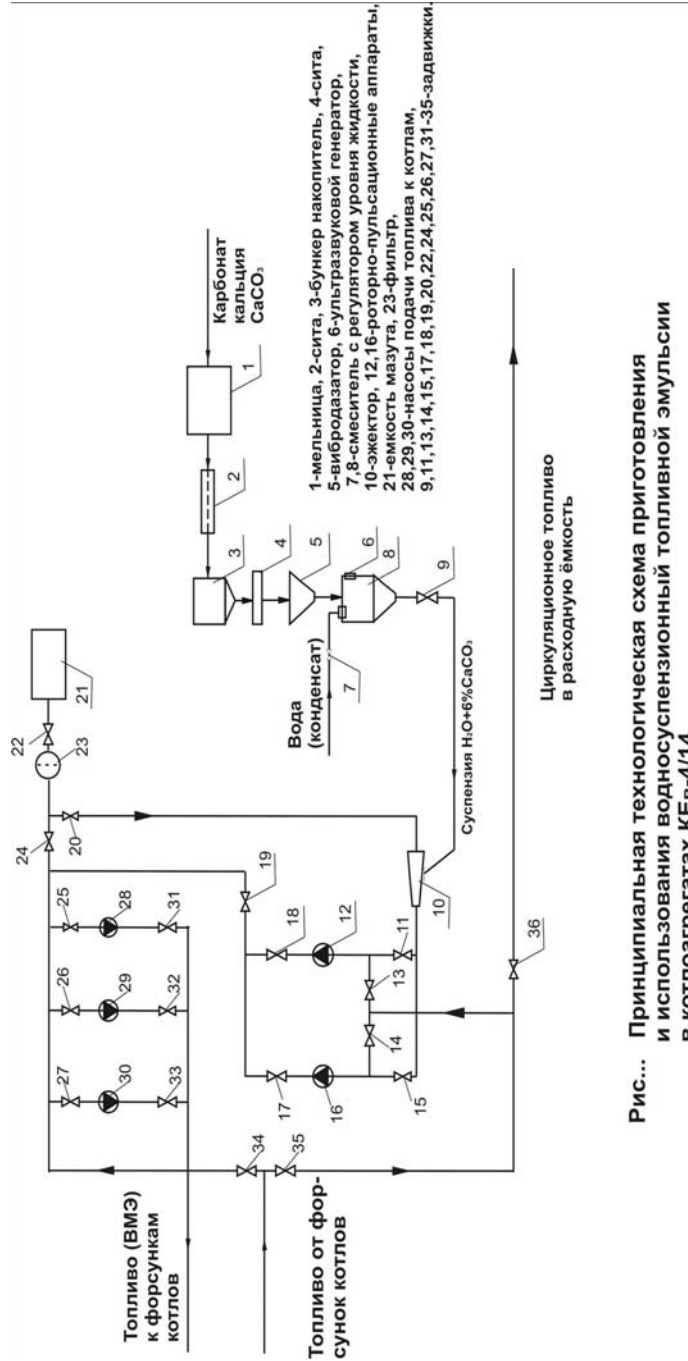


Рис... Принципиальная технологическая схема приготовления и использования водносуспензионный топливной эмульсии в котлоагрегатах КЕВ-4/14

Рис. 3. Принципиальная технологическая схема приготовления водносуспензионных топливных эмульсий

Таким образом, минимизация техногенных нагрузок в окружающей среде достигнута за счет организации развитой поверхности контакта взаимодействующих фаз.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. МАЙМЕКОВ З.К. и др. Роторно-пульсационный аппарат для эмульгирования капель воды в топливе-Предпатент КР №146-Бюл. изобретений – Бишкек, 1997-№3
2. МАЙМЕКОВ З.К. и др. Роторно-пульсационный аппарат для приготовления водотопливных эмульсий- Предпатент КР №274-Бюл. изобретений – Бишкек, 1998-№4.
3. МАЙМЕКОВ З.К. и др. Снижение концентрации оксидов серы в газовой фазе на основе приготовления и сжигания водносуспензионной топливной эмульсии- Таб. ил. журн.- Бишкек, 2003- №4- с. 59-64