

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

IMPROVEMENT OF TECHNICAL MEANS OF SEWAGE TREATMENT IN LIGHT INDUSTRY

А.А. АБДУОВА, В.М. ДЖАНПАИЗОВА
A.A. ABDUOVA, V.M. JANPAIZOVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Казахстан)
(South Kazakhstan State University named after M. Auezov)
E-mail: aisylu.abduova@mail.ru, vasmir1@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы использования гидроциклонов для очистки сточных вод от взвешенных веществ и жиропродуктов в легкой промышленности. Показаны преимущества вакуум- и минигидроциклонной установки по сравнению с горизонтальными отстойниками и другими видами сепараторов.

The article considers application of pressure hydrocyclone for sewage treatment from suspended materials and fat products in light industry. The advantages of vacuum- and manohydrocyclone pump installation in comparison with horizontal settlers and other types of separators are studied in particular.

Ключевые слова: очистка сточных вод, взвешенные вещества, жиропродукты, гидроциклоны, вакуум - и минигидроциклонная насосная установка, сепаратор.

Keywords: sewage treatment, suspended materials, fat products, hydrocyclone, vacuum- and manohydrocyclone pump installation, a separator.

Интенсивное развитие промышленности в Казахстане в последние два десятилетия привело к увеличению дефицита чистой воды, загрязнению водных источников сточными водами. При этом нехватка воды сама по себе не составляет проблемы, поскольку вода (практически) не подвергается диссоциации и может использоваться бесконечное число раз. Известно, что в ряде регионов мира нехватка чистых водных ресурсов не мешает нормальному городскому и сельскому развитию. Наиболее известные примеры в этом смысле – район Рура в Германии и Израиль, где широко применяется метод очистки сточных вод, обеспечивающий экономию чистой воды и минимизацию экологического ущерба. Более того, рециркуляция сточных вод на промышленных и других предприятиях может дать экономиче-

скую выгоду, содействовать сохранению водных ресурсов и охране окружающей среды. Поэтому любые методы очистки сточных вод и повторное их использование в народном хозяйстве и АПК актуальны.

Производствами, оказывающими серьезное воздействие на загрязнение природной среды сточными водами, являются предприятия легкой промышленности. В связи с этим необходимо обратить особое внимание на развитие техники и средств очистки этих вод, разработку путей повышения эффективности существующих очистных сооружений, создание новых высокопроизводительных сооружений и установок, а также систем с размещением основных элементов в вертикальной плоскости, а не в горизонтальной, то есть без отчуждения новых полезных площадей.

Фундаментальные исследования отечественных и зарубежных ученых позволили решить ряд важнейших задач этой народнохозяйственной проблемы. В то же время, несомненный интерес для решения поставленных задач имеют гидроциклоны, находящие в последние годы все более широкое применение в технологических процессах при подготовке и очистке сточных вод легкой промышленности. Поэтому вопросы разработки научно обоснованного метода очистки сточных вод легкой промышленности, загрязненных примесями и шламожиропродуктами различной плотности в вакуумных и напорных гидроциклонах, являются актуальными.

В настоящее время в Республике Казахстан на производственные и хозяйственно-питьевые нужды используется 4,5...4,7 млрд.м³ воды в год. Водоотведение составляет 2,6...2,8 млрд.м³, из них после соответствующей очистки повторно используются только 520...580 млн.м³, а остальная часть сбрасывается в водные источники, загрязняя их.

На предприятиях Казахстана используются морально устаревшие технологические схемы водоснабжения, где все образующиеся сточные воды – отработанные технологические растворы, продувочные воды, воды мойки оборудования и помещений и т.д. – единым потоком проходят очистные сооружения и сбрасываются в водоемы. В целях охраны и рационального использования водных ресурсов необходимо прекратить сброс загрязненных стоков, сократить удельный расход воды на единицу продукции, обеспечить полную очистку сточных вод и увеличить объем оборотного водоснабжения.

Это обуславливает необходимость перехода от прямоточных систем водоснабжения с очисткой использованных вод перед сбросом их в водоем к последовательно - оборотному водоснабжению. Обзор и анализ современного состояния вопроса исследования промышленного применения напорных гидроциклонов показали следующее:

– проведенные отдельными авторами исследования способствовали широкому

внедрению напорных гидроциклонов в технологические процессы отдельных отраслей промышленности, в практику подготовки технической и питьевой воды, а также в область очистки сточных вод;

– практические успехи в использовании гидроциклонов опережают теоретические представления об их гидродинамике. Дальнейшее развитие теории разделительных процессов, повышение точности расчета этих аппаратов связано с получением более точной гидродинамической картины;

– применяемые для снижения выноса способы и средства не всегда эффективны. Для отделения плавающих примесей предусматриваются дополнительные сооружения, что существенно усложняет эксплуатацию технологических линий, а в ряде случаев приводит к полной замене технологии очистки сточных вод.

В сточных водах легкой промышленности наряду с загрязняющими воду жиропродуктами содержится твердая фаза (шламы, наносы) с взвесями. Поэтому тип гидроциклона, выбираемый для их очистки, должен быть трехпродуктовым. До сих пор для выполнения таких технологических операций применялись последовательно соединенные гидроциклоны, что требовало на их размещение дополнительных площадей. Более перспективным является применение вакуум- и минигидроциклонных насосных шламожироловушек.

Разделение гидросмеси, содержащей шлам и жировые продукты, в гидроциклонных насосных установках на составляющие компоненты в конечном виде невозможно. Следовательно, их нужно дооборудовать дополнительными устройствами. Самой простой из гидроциклонных насосных шламожироловушек является установка, состоящая из центробежного насоса 1, вакуумгидроциклонной камеры с жироловушкой 2 минигидроциклона 4 и гидроэлеватора 3, 12, 14 (рис. 1 – схема разделения легкой и твердой фаз с получением промежуточного продукта в вакуум- и минигидроциклонных насосных шламожироловушках: 1 – центробежный насос; 2 – гидроциклонная камера; 3 –

приемная камера гидроэлеватора; 4 – напорный минициклон; 5 – входной патрубок; 6 – сливная труба; 7 – винтовая щель; 8 – нагнетательный патрубок; 9 – напорная труба; 10 – входной патрубок минициклона; 11 – жиросливная труба; 12 – рабочее сопло; 13 – камера сгущения; 14 – камера смешения; 15 – диффузор; 16 – пульпоотвод).

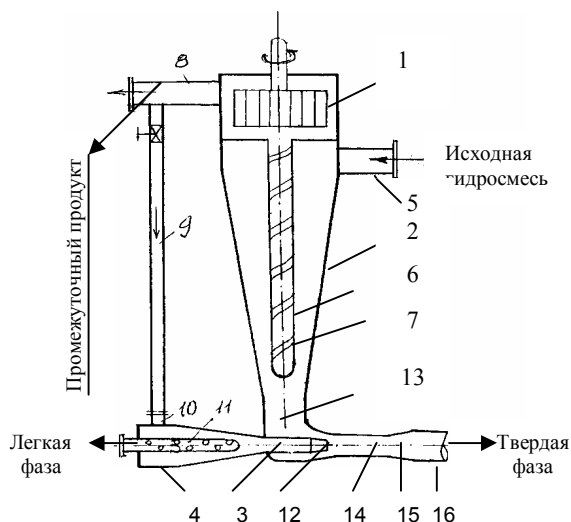


Рис. 1

Проведенные многочисленные исследования ученых СНГ и дальнего зарубежья способствовали широкому внедрению напорных гидроциклонов в технологические процессы различных отраслей промышленности, в практику подготовки технической и питьевой воды, а также в области очистки сточных вод. Установлено, что в области очистки сточных вод гидроциклоны наиболее эффективны при отделении структурных, агрегатустойчивых оседающих примесей. Обработка сточных вод, загрязненных примесями различной плотности (оседающими и плавающими), приводит к выносу загрязняющих веществ с осветленной водой (до 50 и более процентов, главным образом, плавающих), что обусловлено несовершенством применяемых для этих целей стандартных цилиндрикоконических двухпродуктовых гидроциклонов.

Показано, что применяемые для снижения их выноса способы и средства не всегда эффективны. Применительно к ме-

ханико-физическим особенностям твердой фазы загрязнений отдельных видов сточных вод, загрязненных примесями различной плотности, формы и размеров, отличающихся по природе, свойствам и концентрации, разработаны новые конструкции гидроциклонных насосных установок, предназначенные для очистки сточных вод от механических примесей и жиропродуктов.

Выявлено, что твердая фаза загрязняющих веществ сточных вод представляется частицами различной плотности, формы и размеров, состоящих из оседающих (песок, глина, шлак, отходы и другие примеси с $\rho_T > 1$) и плавающих (волокнистые включения, солома, древесная стружка, палки и другие с $\rho_T \leq 1$) частиц, существенно отличающихся по природе и свойствам. При этом плавающие примеси составляют 40% из общего содержания загрязнителей исследуемых сточных вод. Концентрация загрязняющих веществ в сточных водах изменяется от 3 до 20 г/л, а жиропродуктов – 1,1...5,4 г/л. Определены конструктивные и технологические параметры, характеризующие устойчивую работу вакуумгидроциклонной установки.

В результате теоретических и экспериментальных исследований установлено, что вакуум- и минициклонная насосная установка способна осуществлять предварительную очистку сточных вод и имеет следующие преимущества по сравнению с горизонтальными отстойниками и другими видами сепараторов: занимает незначительную производственную площадь; позволяет осуществить технологические процессы очистки от взвешенных веществ и жиропродуктов в одной компактной гидроциклонной насосной установке; упрощает эксплуатацию очистных сооружений и аппаратов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Управление водными ресурсами в Казахстане: анализ, современное состояние, сравнения, рекомендации // Информационно - аналитический обзор независимых экспертов. – Алматы, 2007.

2. *Проскуряков В.А., Шмидт Л.И.* Очистка сточных вод химической промышленности. – Л., 1999.

3. *Абдураманов А.А.* Гидравлика гидроциклонов и гидроциклонных насосных установок. – Алматы: Наука. Ч.1 и 2, 1993.

4. *Жангарин А.И.* Интенсивные гидроциклонные технологии очистки воды от насосов в мелиорации и водном хозяйстве: Дис....докт. техн. наук. – М.: 1988.

5. *Касымбеков Ж.К.* Гидроциклонно-эжекторные технологии подъема воды и очистки обводнительных сооружений. – Тараз: ИЦ Аква, 1999.

Рекомендована кафедрой конструирования и художественного оформления изделий легкой промышленности. Поступила 20.05.13.
