

# К ВОПРОСУ очистки СТОЧНЫХ вод БАССЕЙНОВ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ

Разработана технологическая схема установки очистки сточных вод бассейна, состоящая из системы улавливателей и отстойников, в которых процесс очистки сточных вод методом флотации интенсифицируется добавлением сернокислого алюминия и полиакриламида. Произведены технологические и гидравлические расчеты сооружений, доказывающие работоспособность принятой технологии очистки сточных вод бассейна гидротермической обработки древесины.



## Введение

Древесина не обладает достаточными пластическими свойствами, чтобы изменить свою первоначальную форму под действием сил резания. Термическая обработка древесины производится с целью повышения её пластичности, что, в свою очередь, повышает качество окорки и снижает глубину трещин на внутренней стороне шпона при лущении. Для гидротермической обработки могут применяться пар или подогретая вода. В России преимущественно используют воду, обеспечивающую более высокое качество (сортность) шпона и исключаящую некоторые проблемы, возникающие при использовании пара. Гидротермическая обработка может производиться при мягких (температура обработки от 30 до 40 °С) и жестких режимах (при 60–80 °С). В нашей стране больше распространены бассейны гидротермической об-

**А.Б. Адельшин\***,  
доктор технических наук, заведующий кафедрой «Водоснабжение и водоотведение», ФГБОУ ВПО Казанский государственный архитектурно-строительный университет

**А.В. Бусарев**,  
кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВПО Казанский государственный архитектурно-строительный университет

работки с применением подогретой воды [1]. Целью данной работы являлось создание технологии очистки производственных сточных вод бассейна гидротермической обработки древесины для производства фанеры. Работа выполнялась по заказу ОАО «Зеленодольское проектно-конструкторское бюро» (г. Зеленодольск, Республика Татарстан).

## Материалы и методы исследования

Технология очистки сточных вод бассейна гидротермической обработки древесины разработана в соответствии с действующими нормативными документами [2, 3]. Произведены технологические и гидравлические расчеты сооружений, доказывающие работоспособность созданной технологии.

## Результаты и их обсуждение

Гидротермическая обработка древесины осуществляется в бассейне, который представляет собой железобетонный ре-

\*Адрес для корреспонденции: a566pm@rambler.ru

**Таблица 1**

**Показатели качества сточных вод бассейнов гидродинамической обработки древесины**

Наименование показателя	Значение показателя	
	в исходной воде	в очищенной воде
Расход воды, м <sup>3</sup> /ч	120	120
ХПК, мг/л	2000	450
БПК <sub>полн</sub> , мг/л	658	300
Взвешенные вещества, мг/л	485	200
Температура воды, °С	30	30

зервуар с размерами в плане 110,0 × 23,3 м, разделенный на три секции. Объем воды в бассейне составляет 7500 м<sup>3</sup>. Прогрев древесины осуществляется водой с температурой +35-45 °С. Нагрев воды проводится в тепловом пункте, куда вода подается насосами. В процессе эксплуатации бассейна в воде накапливаются минеральные и органические примеси, которые приводят к загрязнению и засорению насосного и технологического оборудования, трубопроводов, оросительных насадок и запорно-регулирующей арматуры [4]. Поэтому необходимо проводить очистку воды перед ее возвращением в бассейн гидротермической обработки древесины.

Качественные и количественные характеристики сточной воды бассейна гидротермической обработки древесины, а также требования к очищенной воде по данным ОАО «Зеленодольское проектно-конструкторское бюро» приведены в *табл. 1*.

Технологическая схема установки очистки сточных вод бассейна гидротермической обработки древесины представлена на *рис. 1*. В состав установки входят: решетка 1, приемная емкость 2, напорный вертикальный полочный отстойник 3, сатуратор 4, флотатор 5, аэротенк 6, вторичный отстойник 7, промежуточная емкость 8, аэробный минерализатор осадка 9, емкость для гашения (декантирования) пены 10, растворный бак сернокислого алюминия 11, расходный бак сернокислого алюминия 12, растворный бак полиакриламида (ПАА) 13, расходный бак ПАА 14, иловые площадки 15, насосы, соединительные трубопроводы и запорно-регулирующая арматура (16-39).

**А.С. Селюгин**, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВПО Казанский государственный архитектурно-строительный университет

**А.Р. Каюмов**, кандидат биологических наук, старший преподаватель ФГБОУ ВПО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет

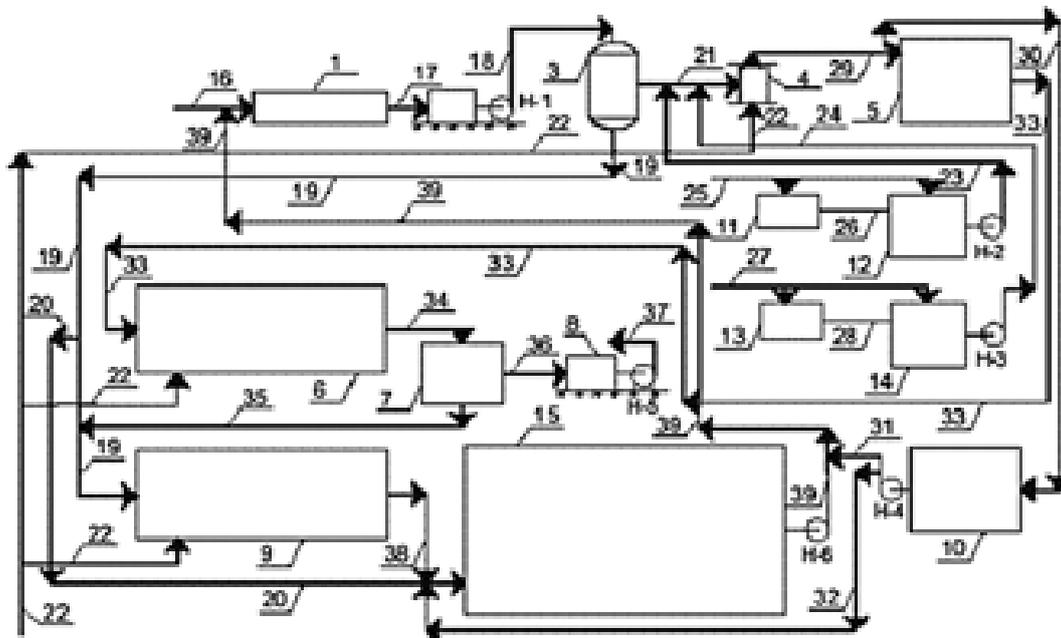
Данная установка работает следующим образом. Сточная вода из бассейна гидротермической обработки древесины по трубопроводу 16 самотеком поступает в приемный канал, где установлена решетка 1, предназначенная для улавливания из воды наиболее крупных плавающих взвешенных веществ.

Отбросы, задерживаемые решеткой 1, удаляются при помощи специального механизма в контейнер, который периодически опорожняется. Отбросы из контейнера вывозятся на утилизацию.

Сточная вода из канала решетки по линии 17 самотеком поступает в емкость 2, из которой насосом Н-1 по трубопроводу 18 подается в вертикальный напорный полочный отстойник 3, в котором происходит снижение концентрации взвешенных веществ в сточной воде до 150 мг/л. Осадок, выпадающий в отстойнике под избыточным давлением, по трубопроводу 19 подается в аэробный минерализатор 9. Предусматривается также возможность сброса осадка из отстойника 3 по трубопроводу 20 на иловые площадки. Сточная вода из отстойника 3 под избыточным давлением по трубопроводу 21 поступает в сатуратор 4, в который по трубопроводу 22 компрессором подается сжатый воздух. В трубопровод 21 по трубопроводам 23 и 24 подаются 10 % раствор сернокислого алюминия и 0,5 % раствор ПАА. Растворы готовятся в блоке реагентного хозяйства, в состав которого входят емкости 11-14 и насосы-дозаторы Н-2 и Н-3.

Технический очищенный сернокислый алюминий загружается в растворный бак 11, в который по трубопроводу 25 подается водопроводная вода. Перемешивание жидкости в баке 11 осуществляется механической мешалкой. После приготовления 20 % раствора сернокислого алюминия он по трубопроводу 26 подается в расходный бак 12, в который по трубопроводу 25 добавляется водопроводная вода. В расходном баке готовится 10 % раствор сернокислого алюминия, который насосом-дозатором Н-2 по трубопроводу 23 подается в линию 21.

ПАА в виде геля загружается в растворный бак 13, в который по трубопроводу 27 подается водопроводная вода. Перемешивание жидкости в баке 13 осуществляется механической мешалкой. Приготовленный 1 % раствор ПАА по трубопроводу 28 подается в расходный бак 14, в который по трубопроводу 27 добавляется водопроводная вода. В расходном баке 14 готовится 0,5 % раствор ПАА, который на-



**Рис. 1.** Схема установки очистки сточных вод бассейна гидротермической обработки древесины.

сосом–дозатором Н–3 по трубопроводу 24 подается в линию 21.

Сточная вода в сатураторе находится под избыточным давлением 0,3 МПа. При этом происходит интенсивное растворение воздуха в сточной воде. Водовоздушная смесь под избыточным давлением по трубопроводу 29 подается во флотатор 5. При снижении давления во флотаторе до атмосферного растворенный в сточной воде воздух выделяется в виде пузырьков, которые, всплывая, захватывают частицы загрязнений и выносят их на поверхность с образованием слоя пены. Наличие в сточной воде сернокислого алюминия и ПАА интенсифицирует процесс очистки сточных вод методом флотации. Образовавшаяся во флотаторе 5 пена самотеком по трубопроводу 30 поступает в емкость 10. После гашения пены образовавшаяся вода насосом Н–4 по трубопроводу 31 подается в трубопровод 16, а осадок насосом Н–4 по трубопроводу 32 подается на иловые площадки 15.

Очищенная во флотаторе вода самотеком по трубопроводу 33 поступает в аэротенк 6, в котором осуществляется очистка от органических загрязнений. В аэротенк 6 по трубопроводу 22 компрессором подается сжатый воздух. Выносимый из аэротенка вместе с очищенной водой активный ил от-

**Ключевые слова:** гидротермическая обработка древесины; очистка сточных вод

деляется во вторичных отстойниках 7, в которые иловая смесь из аэротенка поступает по трубопроводу 34. Избыточный активный ил из вторичных отстойников по трубопроводу 35 подается в аэробный минерализатор 9, в который по трубопроводу 22 подается сжатый воздух. Очищенная вода самотеком по трубопроводу 36 поступает в емкость 8, из которой она насосом Н–5 по трубопроводу 3 подается в бассейн гидротермической обработки древесины.

Стабилизированная смесь осадка и ила самотеком по трубопроводу 38 поступает на высоконагружаемые иловые площадки 15. Дренажная вода с иловых площадок насосом Н–6 по трубопроводу 39 подается в трубопровод 16.

Произведены технологические и гидравлические расчеты сооружений, доказывающие работоспособность созданной технологии очистки сточных вод бассейна гидротермической обработки древесины.

Решетка и вертикальный напорный полочный отстойник снижают концентрацию взвешенных веществ в сточной воде, поступающей на очистку во флотатор, что повышает эффективность его работы. Биологическая очистка в аэротенке позволяет снизить БПК<sub>полн</sub> сточной воды до требуемой величины.

При использовании разработанной технологии достигается требуемая степень очистки оборотной воды гидротермической обработки древесины. Результаты данной работы переданы ОАО «Зеленодольское проектно–конструкторское бюро» для использования при проектировании технологического оборудования предприятий фанерной промышленности.

## Заключение

**Т**ехнология очистки сточных вод бассейна гидротермической обработки древесины разработана в соответствии с требованиями государственных норм, правил, стандартов, технических условий и исходных данных, выданных заказчиком. В технологии заложены современные технологические процессы и оборудование механической, физико–химической и биологической очистки сточных вод. Сочетание вышеперечисленных методов позволяет получить

на выходе сточные воды, соответствующее требованиям к оборотной воде бассейнов гидротермической обработки древесины.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России»*

## Литература

1. Фатхуллин А. Б. Бассейны гидротермической обработки фанерного сырья / А. Б. Фатхуллин, Г. А. Иванов, С. В. Зверев // «ДЕРЕВО.RU», 2006, № 3. С. 98-104.
2. СНиП 2.04.03–85\*. Канализация. Наружные сети и сооружения. Введ. 01.01.86. М.: ФГУП ЦПП, 1996. 72 с.
3. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. Справочник проектировщика / под ред. В. Н. Самохина. М.: Стройиздат, 1981. 639 с.

A.B. Adel'shin, A.V. Busarev, A.S. Selyugin, A.R. Kayumov

## WASTE WATER TREATMENT FOR TANKS OF HYDROTHERMAL WOOD PROCESSING

A process scheme of a treatment facility for tank waste water was developed. It contains a system of collectors and gravity clarifiers in which flotation method are intensified by addition of aluminium sulphate and polyacrylamide. Technological and hydraulic calculations for the facility were carried out and they proved its treatment efficiency for tanks of hydrothermal wood processing.

**Key words:** hydrothermal wood processing, waste water treatment