

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАТРАТ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОЧИСТКУ СТОЧНЫХ ВОД

© 2017 Makeenko Мария Владимировна  
кандидат экономических наук

© 2017 Разумовская Дарья Владимировна

© 2017 Тихонова Майя Владимировна

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления предприятиями  
и производственными комплексами

Санкт-Петербургский государственный экономический университет  
191023, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, д. 21

E-mail: maria\_makeenko@mail.ru, darya.razumovskaya@gmail.com, mvt515@mail.ru

Статья посвящена проблеме определения затрат предприятий целлюлозно-бумажной промышленности на очистку их сточных вод. Выделены две основные проблемы, влияющие на модернизацию водоочистных систем предприятий, и предложена классификация оборудования водоочистных систем. Представлен новый подход к определению затрат на водоочистку предприятиями, который может помочь предприятиям прогнозировать будущие расходы.

*Ключевые слова:* предприятия, целлюлозно-бумажная промышленность, водоочистные системы, модернизация, затраты.

В настоящее время промышленный комплекс России включает в себя следующие конкурентоспособные отрасли: нефтяную и газовую, добычу, переработку драгоценных камней и металлов, самолетостроение, ракетно-космическое производство, атомную промышленность, производство вооружения и военной техники, целлюлозно-бумажную промышленность, машиностроение<sup>1</sup>.

Целлюлозно-бумажная промышленность входит в состав лесной отрасли промышленности. Доля лесопромышленного комплекса в объеме ВВП России - 3 %. Целлюлозно-бумажная отрасль России по итогам 2016 г. демонстрирует рост по основным видам продукции. Более того, после стагнации производства целлюлозы и бумаги эти секторы экономики начали наращивать объемы выработки продукции. Если в 2015 г. после спада объемы производства в целлюлозно-бумажной промышленности выросли незначительно, то в 2016 г. предприятиям отрасли удалось продолжить рост, увеличив показатели<sup>2</sup>.

По величине токсичных выбросов в атмосферу и сбросов в воду, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, целлюлозно-

бумажная промышленность остается одной из проблемных и экологически опасных, что, в свою очередь, обуславливает необходимость уделять более пристальное внимание очистным сооружениям, используемым на этих предприятиях. Учитывая тот факт, что данная отрасль отличается большим водопотреблением (на 1 т целлюлозы расходуется в среднем 350 м<sup>3</sup> воды), особое внимание предприятиям отрасли также требуется уделять водоочистным системам.

Целлюлозно-бумажная промышленность оказывает наиболее существенное влияние на состояние поверхностных вод страны: 20 % сбросов загрязненных сточных вод Российской Федерации приходится на предприятия рассматриваемой промышленности. Этот фактор может объясняться, в частности, большой степенью износа водоочистных систем целлюлозно-бумажных предприятий, что также может быть обусловлено малой заинтересованностью промышленных предприятий в проведении модернизации своих водоочистных систем<sup>3</sup>.

На данный момент единая классификация водоочистных систем отсутствует. Весь имеющийся массив оборудования, используемого для

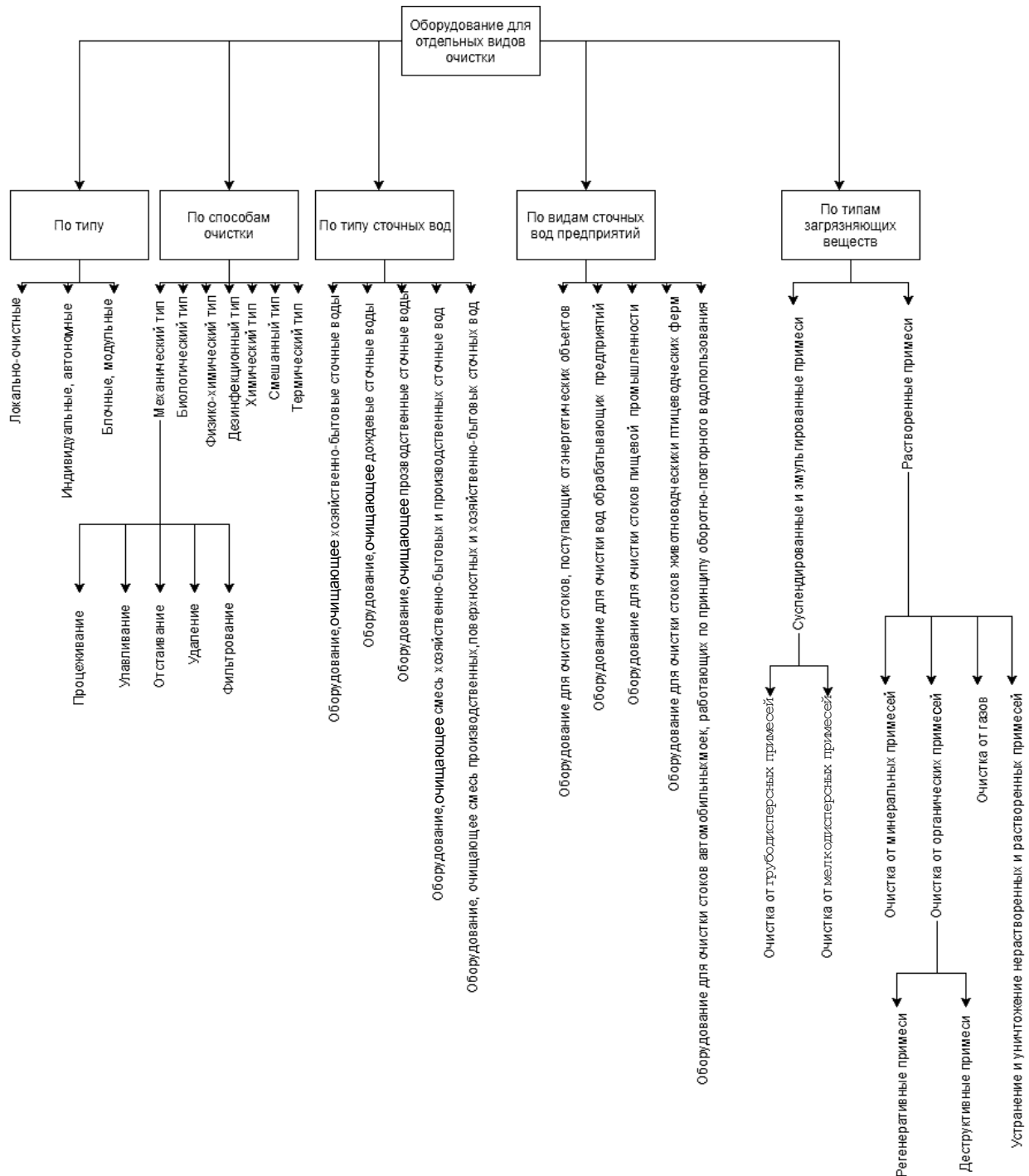


Рис. Классификация оборудования водоочистных систем промышленных предприятий

очистки сточных вод, можно классифицировать по следующим признакам:

- по типу установки;
- способу очистки сточных вод;
- типу очищаемых сточных вод;
- типу источника загрязнения сточных вод;
- типу загрязняющих веществ.

Предлагаемая классификация водоочистных систем (см. рисунок) позволяет оценить многообразие имеющихся типов оборудования водоочистных систем. Данное многообразие обуславливает сложность выбора соответствующего оборудования для конкретного предприятия, что, в свою очередь, также усложняет про-

ведение модернизации. Из-за большого количества оборудования разной направленности действий и отсутствия единого понимания того, как необходимо проводить модернизацию водоочистных систем, предприятия целлюлозно-бумажной промышленности не владеют грамотным и обоснованным подходом к данному процессу. Отсутствие единого подхода и четкого алгоритма модернизации водоочистных систем снижает заинтересованность предприятий в ее проведении.

Для того чтобы дополнительно стимулировать предприятия к осуществлению проектов по модернизации водоочистных систем, необходимо им дать понимание разности затрат между тем, какие финансовые потери несет предприятие сейчас, и тем, каковы они будут после успешной реализации проекта модернизации своих водоочистных систем. Затраты предприятия - это то, что волнует его руководство в первую очередь.

Расчет затрат предприятия по очистке сточных вод ( $f(x)$ ) предлагается осуществлять по следующей формуле:

$$f(x) = \sum_{i=1}^N \sum_{h=1}^H \sum_{l=1}^L m_{ihl} \cdot P_{ji} + \sum_{i=1}^N \sum_{h=1}^H \sum_{l=1}^L S \cdot t_{ihl} (1 + add + tax + OH),$$

где  $N$  - количество видов загрязнений, которые осуществляет предприятие;

$H$  - количество технологий очистки загрязнения вида  $i$ ;

$L$  - количество видов оборудования водоочистных систем, используемых для очистки загрязнения вида  $i$ ;

$m_{ihl}$  - норма расхода сырья и материалов, необходимых для очистки загрязнения вида  $i$  на оборудовании водоочистных систем вида  $l$ ;

$P_{ji}$  - стоимость сырья, материала вида  $j$ , необходимого для очистки от загрязнения вида  $i$ ;

$S$  - стоимость 1 нормо-ч, установленная на предприятии;

$t_{ihl}$  - трудоемкость очистки загрязнения вида  $i$ , производимой по технологии  $h$  (включает как время работы оборудования, так и размер необходимого ручного труда) на оборудовании вида  $l$ ;

$add$  - размер дополнительной заработной платы, установленный на предприятии;

$tax$  - размер необходимых социальных отчислений, % от основной и дополнительной заработной платы;

$OH$  - установленный размер накладных расходов, % от основной заработной платы.

Норма процента социальных отчислений и накладных расходов является величиной постоянной для каждого конкретного предприятия.

Данный подход позволит каждому предприятию довольно точно оценить свои затраты сейчас и спрогнозировать затраты на будущее. Численно обозначенная разница между тем, какие затраты будет нести предприятие, когда будет очищать сточные воды после модернизации водоочистных систем, и тем, какие штрафы оно выплачивает в совокупности с необходимыми затратами на очистку сточных вод в настоящее время, может служить дополнительной причиной для предприятий к осуществлению модернизации водоочистных систем. Возможность обоснования целесообразности проведения работ по модернизации водоочистных систем промышленных предприятий с использованием предложенного способа расчета является важным стимулом для проведения модернизации на предприятии.

Также предложенный подход может служить экономическим обеспечением для получения финансовой помощи от государства или при обосновании необходимости модернизации для инвесторов проекта/предприятия. Имея возможность прогнозировать затраты на очистку сточных вод, можно также планировать бюджет на поддержание модернизированной системы водоочистки в хорошем состоянии, чтобы избежать увеличения затрат на водоочистную систему в будущем и снизить экологическую нагрузку на водную систему.

Очевидным плюсом данной формулы является ее универсальность: она включает в себя выбор вида загрязнений, способа очистки, а также вид оборудования, используемого на предприятии. Каждое предприятие целлюлозно-бумажной промышленности в зависимости от типа собственного производства и водоочистных систем может использовать предложенную формулу расчета и получить результат, который будет актуален только для данного предприятия. Представленный подход также можно применять и к предприятиям других отраслей промышленности.

Целлюлозно-бумажная промышленность относится к ведущим отраслям экономики и имеет огромное влияние на окружающую среду, в частности на чистоту поверхностных вод страны.

Однако степень загрязненности сточных вод целлюлозно-бумажных предприятий свидетельствует о необходимости проведения модернизации водоочистных систем предприятий. Сложность осуществления проектов по модернизации водоочистных систем на предприятии заключается в большей степени в том, что предприятия недостаточно заинтересованы в их реализации.

Предложенный подход к определению затрат предприятий целлюлозно-бумажной промышленности по очистке сточных вод позволяет увеличить заинтересованность предприятия в осуществлении проектов по модернизации, так как дает наглядное представление, какие затраты оно несет сей-

час и какие затраты будет нести после проведения модернизации водоочистных систем. Полученные результаты расчетов могут являться индикатором необходимости проведения модернизации водоочистных систем, а также они дают возможность прогнозировать будущие расходы.

---

<sup>1</sup> Адвантур - Туроператор на Великом Шелковом пути. URL: <http://www.advantour.com/rus/russia/economy/industry.htm>.

<sup>2</sup> Дмитриева Е. Выпуск основной продукции ЦБП. 2016 г. // ЛесОнлайн.ру. 2017. 24 янв. URL: <http://www.lesonline.ru/news/?id=345932>.

<sup>3</sup> Загрязнение России. Северо-Западный федеральный округ // География. 2008. № 14. URL: [http://geo.1september.ru/view\\_article.php?ID=200801409](http://geo.1september.ru/view_article.php?ID=200801409).

*Поступила в редакцию 03.04.2017 г.*