



КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ И ОБМЕН ОПЫТОМ

УДК 658.26

Э.И. Гермер

Гермер Эмиль Исаакович родился в 1937 г., окончил в 1962 г. Ленинградский технологический институт целлюлозно-бумажной промышленности, доктор химических наук, директор по новой технике, технологии и науке Северо-Западной лесопромышленной компании. Имеет свыше 160 научных трудов в области химии и технологии варки целлюлозы, в настоящее время занимается технологией, химией и катализом новых и традиционных способов делигнификации древесины.

**ВОДА И ЭНЕРГИЯ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ,
ТРЕБУЮЩИЕ НОРМИРОВАНИЯ***

Обсуждается проблема необходимости нормирования расхода воды и электроэнергии, а также удельных сбросов загрязнений в ЦБП.

Ключевые слова: экологические характеристики, нормирование, вода, энергия.

В стадии согласования и утверждения в федеральных природоохранных ведомствах находится очень важный для целлюлозно-бумажной промышленности (и промышленности вообще) проект «Разработка и реализация системы технологического нормирования на основе наилучших существующих технологий для предприятий ЦБП России в свете стратегии устойчивого развития», выполнявшийся последние два года рядом институтов и организаций отрасли, а также системы РАН. Координатором проекта является РАО «Бумпром», генеральным подрядчиком – ЗАО «Гипробум», а СПб ОО «Экология и бизнес», как инициатор данного проекта, была утверждена основным его исполнителем.

Проект посвящен в основном проблемам экологического нормирования технологических процессов ЦБП, а его концептуальным стержнем является гармонизация российского подхода к экологическому нормированию технологических процессов ЦБП с европейским и вообще с мировым. В проекте реализуется принятый в странах ЕС принцип отраслевого нормирования с заменой действующего у нас сегодня «концентрационного подхода» (когда значения нормируемых показателей даны в виде их концентраций в сточных водах или газовых выбросах) на нор-

* В порядке обсуждения.

мируемые показатели в виде удельных величин (кг или м³/т продукции), характерных для данного производства (целлюлоза, механическая масса, бумага и т.п.) данной отрасли при его соответствии современному техническому уровню (т.е. при его функционировании на основе использования достаточно высокой доли наилучших существующих технологий (НСТ)).

Кроме того, действующее сегодня у нас нормирование по явно избыточному числу преимущественно индивидуальных веществ предлагается заменить на небольшой ряд (например для сточных вод это 5-6 против 23) интегральных показателей, нормирование по которым, как показала многолетняя европейская практика, позволяет обеспечить высокий уровень защиты природы и населения от экологического давления со стороны промышленных предприятий (параллельно также осуществляется мониторинг (но не нормирование) вредных соединений, наиболее характерных для данного производства, а также учитывается адаптационная емкость конкретного водоприемника в отношении каждого из этих веществ). Для случая интегрированного предприятия (например для ЦБК) новая для России система нормирования учитывает не его характер в целом, а характер и производительность всех входящих в его состав основных производств (наличие на ЦБК производств беленой сульфатной целлюлозы, бумаги и/или картона разного назначения, ТММ и т.п.), а также наличие побочных производств.

Согласно проекту, показателями, принятыми при нормировании сточных вод, являются ХПК, БПК₅, АОХ, общее количество взвешенных веществ, N_{общ}, P_{общ}, а для газовых выбросов – суммарная газообразная сера, NO_x, пыль. Эти показатели используются для нормирования в ЦБП в странах ЕС и ряде других промышленно развитых стран.

Однако СПб ООО «Экология и бизнес», как основной разработчик новых нормативов, пошла несколько дальше своих зарубежных коллег, занимающихся аналогичными проблемами, приняв во внимание некоторые реалии российской действительности в ЦБП и дополнительно сделав нормируемыми показателями расход сточных вод, коррелирующий с расходом свежей воды, и энергии. Это решение нашло поддержку у группы исполнителей данного проекта, имеющей в своем составе не только руководителей РАО «Бумпром», ЗАО «Гипробума», ВНИИБа, представителя крупнейшей российской компании отрасли «Илим Палп Энтерпрайз», но и руководителей ведущих НИИ и природоохранных организаций Северо-Запада РФ. Необходимо отметить, что эти показатели уже относительно давно рассматриваются не только с позиций ресурсо- и энергопотребления (или энергосбережения), но и с экологических позиций, являясь той точкой, где эти две важнейшие проблемы пересекаются.

Хотя за рубежом также придают большое значение проблеме снижения расхода свежей воды и энергии (Reference Document on Best Techniques in the Pulp and Paper Industry, изданный Intgration Pollution Prevention and Control), по видимому, благодаря более высокой производственной и экологической культуре, сформировавшейся там за последние десятилетия, в странах ЕС и других промышленно развитых странах обсуждаемые показатели не нормируют, полагаясь только на стремление руководства каждого предприятия минимизировать свои производственные затраты и на природоохранные обязательства предприятий. Однако в списке НСТ, предлагаемых в этом европейском сборнике для каждого основного производства, имеется большое количество технологий, преимущественно направленных на сокращение расхода свежей воды и энергии. Расширенный перечень таких технологий приведен и в сборнике НСТ упомянутого выше российского проекта,

являющегося его первой частью. Чистая вода с усилением техногенного воздействия человека на природу становится все более ценным природным ресурсом, нуждающимся в охране, бережном отношении и контроле потребления. О нарастающем дефиците питьевой воды в странах и регионах планеты, в том числе еще недавно вполне благополучных в этом отношении, теперь общеизвестно. Вот почему регулирование потребления воды стало актуальнейшей природоохранной задачей. Проблема свежей воды остро стоит и в ряде промышленных регионов России, где расположено большинство предприятий ЦБП. Эта отрасль является одним из основных как потребителей, так и загрязнителей воды – на нее приходится свыше 20 % загрязненных сточных вод всей российской промышленности.

Удельные расходы свежей воды на отечественных предприятиях ЦБП, а соответственно, и количество сточных вод существенно выше, чем на средних европейских предприятиях того же профиля. Завышенные объемы расхода свежей воды в значительной степени обусловлены у нас невысокой культурой производства, недостаточным использованием оборотных вод и, к сожалению, безответственным отношением к природным ресурсам. Этому также весьма способствует существующая система нормирования загрязнений в сточных водах по их концентрации, вследствие чего на некоторых предприятиях проблему завышенного содержания отдельных компонентов в стоках решают разбавлением последних свежей водой перед сбросом в водоприемник, что существенно повышает как расход свежей воды, так и объем сточных вод.

Проиллюстрируем проблему количественными показателями.

При производстве целлюлозы на российских ЦБК удельное потребление свежей воды, а следовательно, и объем сточных вод (который обычно на 10 ... 15 % ниже) мало зависят от вида производства (сульфатное или сульфитное) и от того есть стадия отбелки или нет, поскольку величины этих показателей, к сожалению, усредняются за счет многих субъективных факторов, которые на нормально работающих зарубежных предприятиях отсутствуют или незначительны. Для российских ЦБК можно только отметить, что лучшие из них работают с удельным расходом свежей воды примерно 100 ... 150 м³/т воздушно-сухой целлюлозы (далее в. с. ц.), а худшие – 200 ... 300 м³/т. В то же время, по данным ИРПС, среднегодовой удельный объем сточных вод после биологической очистки для средних и крупных европейских предприятий, производящих беленую сульфатную целлюлозу, еще в конце 90-х годов прошлого века находился в интервале 15 ... 70 м³/т в. с. ц., составляя в среднем 48 м³/т, и при среднем уровне использования НСТ не должен превышать 30 ... 50 м³/т в. с. ц. В обсуждаемом российском проекте в качестве норматива при производстве белой сульфатной целлюлозы принята величина 50 м³/т в. с. ц., которая соответствует верхней границе, допустимой для среднего по техническому уровню аналогичного европейского предприятия. С учетом упомянутого выше превышения расхода свежей воды над количеством сточных вод, его величину можно считать соответствующей нормативному сбросу стоков, если она составит около 55 ... 57 м³/т в. с. ц.

Аналогичный подход – ориентирование на верхнюю границу интервала, которому соответствуют средние по уровню европейские предприятия ЦБП, – осуществлялся при нормировании расхода свежей воды, энергии, а также других нормируемых экологических показателей сбросов и выбросов. Нормативные значения объема сточных вод при производстве других основных видов продукции ЦБП, принятые в проекте, выглядят следующим образом: для сульфитной небеленой и белой целлюлозы – соответственно 70 и 65 м³/т в. с. ц., для древесной массы и

ТММ – 20 м³/т в. с. в., ХТММ – 30 м³/т в. с. в., для макулатурной массы, механически очищенной и облагороженной (с удалением печатной краски), – соответственно 6 и 15 м³/т абс. сухой массы. Для производства бумаги и картона в нормах имеется достаточно детальное разделение по отдельным видам продукции с учетом ее весьма широкой номенклатуры. Несколько обобщенно и для самых основных видов данной продукции эти значения выглядят следующим образом: для газетной, писчебумажной, обойной бумаги – 12 ... 15 м³/т; для печатной легко мелованной, а также для санитарно-гигиенической бумаги – 20 м³/т; для мешочной бумаги, бумаги для гофрирования – 8 м³/т в. с. ц.; для картона – 6 ... 12 м³/т, где верхняя граница интервала относится к мелованному коробочному картону. Эти данные показывают, что российским предприятиям необходимо еще серьезно и много работать в плане сбережения такого ресурса, как вода. В частности, сегодня на производство большинства видов бумаги у нас расходуется примерно 25 ... 40 м³/т, а иногда и более.

В последние десятилетия потребление энергии, напрямую сопряженное с ее производством, также стало одной из важных экологических характеристик, поскольку выработка энергии приводит к выбросу в атмосферу миллионов тонн углекислого газа, диоксида серы, оксидов азота и других вредных соединений, если энергия производится из ископаемых топлив и продуктов их переработки или с рядом серьезнейших и практически пока неразрешимых проблем, как в случае использования для выработки электричества и тепла атомной энергии. Исключением, как известно, является лишь использование в качестве топлива древесины, поскольку в данном случае выделяемое при ее сжигании количество диоксида углерода соответствует его количеству, потребляемому из атмосферы при росте деревьев. Однако доля биоресурсов в общем производстве энергии для промышленности еще весьма и весьма невелика. Таким образом, необходимость сбережения энергии с экономической точки зрения, крайне обострившаяся в последние годы, полностью согласуется с требованиями экологии. Поэтому для усиления работы предприятий российской ЦБП в направлении энергосбережения, кроме экономического стимула, связанного с высокой стоимостью топлива, значительную роль должно сыграть нормирование расхода энергии. Тем более, что, несмотря на экономические стимулы, в этом вопросе в российской ЦБП далеко не все в порядке. В частности, по данным Шведского агентства по защите окружающей среды завод небеленой сульфатной целлюлозы мощностью 250 тыс. т/год при эффективной его работе на основе НСТ позволяет получать около 5,5 ГДж/т в. с. ц. тепловой и около 160 кВт · ч/т в. с. ц. электрической избыточной энергии, что составляет соответственно около 40 и 30 % энергии, расходуемой на основное производство; производство беленой сульфатной целлюлозы в состоянии полностью обеспечить себя электроэнергией (без избытка) и выработать около 4,7 ГДж/т в. с. ц. избыточной тепловой энергии. К сожалению, в России не существует ни одного сульфат-целлюлозного производства, которое пусть хотя бы без избытка, но полностью обеспечивало бы себя тепловой и электрической энергией.

На большинстве российских предприятий ЦБП удельные расходы энергии сегодня еще заметно выше, чем на аналогичных зарубежных. Как и при нормировании других показателей, в проекте при разработке нормативного значения расхода энергии за основу были приняты, главным образом, результаты работы средних европейских предприятий соответствующего профиля и рекомендации экологических международных организаций.

Ниже приведены удельные (на 1 т продукции) значения расхода тепловой и электрической энергии при производстве: сульфатной небеленой и беленой целлю-

лозы – соответственно 13,5 и 14,5 ГДж, 520 и 800 кВт · ч; сульфитной беленой и небеленой целлюлозы – соответственно 17,2 и 18,0 ГДж/т, 650 и 800 кВт · ч; механических масс – 5,8 ГДж (без учета рекуперированной энергии), соответственно 1500 кВт · ч – ДДМ и ДЦМД, 1800 и 2400 кВт · ч – для ТММ, ХТММ и БХТММ (большее значение относится к степени помола массы выше 40 °ШР); макулатурной массы – 1,0 ГДж, 250 и 500 кВт · ч – соответственно для механически очищенной и при удалении печатной краски. При производстве бумаги и картона удельный расход тепловой энергии колеблется в зависимости от вида продукции в интервале 6,5 ... 9,0 ГДж, где верхняя граница относится к производству крафт-лайнера и мелованного картона, а удельный расход электрической энергии – от 550 ... 650 до 800 ... 850 кВт · ч (большее значение для легко мелованной, а также мешочной бумаги).

С учетом реальной обстановки в отрасли предполагается, что предприятия будут снижать потребление свежей воды и энергии по мере внедрения соответствующих НСТ в течение ряда лет в зависимости от их производственных и экономических показателей и возможностей.

СПБ ОО «Экология и бизнес»
Поступила 21.01.05

E.I. Hermer

Water and Energy as Ecological Characteristics of Production Processes Requiring Norm-setting

The problem of need for rationing water flow and electric power consumption and rate of pollution discharge in pulp-and-paper industry is discussed.

