

ХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

УДК 621.7 : 630*863.5

Е. Д. ГЕЛЬФАНД

Гельфанд Ефим Дмитриевич родился в 1936 г., окончил в 1959 г. Архангельский лесотехнический институт, кандидат технических наук, профессор кафедры химии древесины, целлюлозы и гидролизного производства Архангельского государственного технического университета. Имеет 290 печатных трудов и 129 изобретений в области химической технологии древесины.



ДРОЖЖЕВЫЕ ЦЕХА ГИДРОЛИЗНЫХ ЗАВОДОВ КАК ОБЪЕКТЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ

Дана оценка работы дрожжевых цехов по величинам съема загрязнений по показателям БПК и ХПК при переработке гидролизных сред.

The estimation of yeast shops work as to the amount of pollution by biological and chemical consumption of oxygen measures when processing hydrolysis media has been presented.

Как известно, основным загрязнителем общезаводского стока предприятий гидролизной промышленности является последрожжевая бражка (ПДБ), остающаяся после выращивания дрожжей на гидролизном субстрате (ГС). Исходя из этого, дрожжевые цеха можно рассматривать как цеха биологической очистки ГС. Такой подход весьма важен в настоящее время, когда затраты предприятий, связанные со сбросом загрязнений, резко возрастают и в ряде случаев не только сопоставимы с получаемой от выработки дрожжей прибылью, но даже превышают ее.

В связи с создавшейся новой ситуацией в гидролизной промышленности представляет интерес оценить возможности дрожжевых цехов как своеобразных объектов биологической очистки. При проведении оценки примем за основу наиболее широко эксплуатируемый на гидролизных заводах типовой дрожжерастильный аппарат (ДРА) объемом 600 м³ (рабочий объем 180 м³, коэффициент сорбции кислорода 1,4 кг O₂ / (м³ · ч), удельная скорость роста дрожжей 0,3 ч⁻¹, суточная выработка дрожжей 6 т). В соответствии с паспортными характеристиками ДРА может изъять, следующее количество «загрязнений» по БПК: 180 · 1,4 · 24 = 6000 кг O₂/сут.

Чтобы оценить ожидаемый съем загрязнений по ХПК, воспользуемся уравнением материального баланса ДРА по ХПК:

$$\text{ХПК}_{\text{ГС}} = \text{ХПК}_{\text{ПДБ}} + \text{БПК} + \text{ХПК}_{\text{др}} + \text{ХПК}_{\text{л. в.}} \quad (1)$$

Здесь $XPK_{ГС}$ и $XPK_{ПДБ}$ — определяют как произведение соответственно расхода ГС и ПДБ на XPK среднесуточной пробы;

BPK — съём BPK в соответствии с паспортными данными (6 т $O_2/сут$);

$XPK_{др}$ — находят как произведение суточной выработки дрожжей на удельное XPK биомассы дрожжей;

$XPK_{л.в}$ — суммарное XPK всех летучих органических веществ, выводимых на ДРА с отработанным воздухом.

По нашим оценкам, требующим уточнения для каждого завода, удельное XPK биомассы дрожжей составляет около 0,65 т $O_2/т$ сухих дрожжей, а $XPK_{л.в}$ — около 1...2 т $O_2/сут$.

Следовательно, съём XPK на один ДРА составляет $6 + 6 \cdot 0,65 + 1 \approx 11$ т $O_2/сут$.

Согласно литературным данным*, фактический съём BPK_5 на ДРА объемом 600 м³ достигает 9...12 т $O_2/сут$. (Отсюда соответствующий съём XPK может достигать 15...18 т $O_2/сут$.) Столь значительное превышение фактического съёма BPK по сравнению с паспортными характеристиками может быть объяснено, по нашему мнению, в основном за счет того, что при работе в ДРА реализуется не чисто аэробный режим дыхания дрожжей, а аэробно-анаэробный. Предпосылкой для возникновения такого режима может быть значительная перегрузка ДРА по BPK_5 . Действительно, если рассчитать BPK_5 , которое должен иметь ГС на входе в ДРА для полного изъятия легкоусвояемой органики, то, исходя из паспортного съёма BPK (6000 кг $O_2/сут$), будем иметь $6000 / (180 \cdot 0,3 \cdot 24) = 4,6$ кг $O_2/м^3 = 4600$ мг $O_2/л$.

Фактически $BPK_{ГС}$ превышает этот уровень в 2 и более раз. Наличие в ГС ингибиторов роста дрожжей является фактором, дополнительно способствующим возникновению процессов брожения. В результате брожения образуется ряд летучих продуктов, и значение $XPK_{л.в}$ в уравнении (1) может возрастать.

Между прочим, уравнение (1) дает возможность в производственных условиях оперативно рассчитывать съём BPK_5 , не производя соответствующих анализов:

$$\text{Съём } BPK_5 = XPK_{ГС} - XPK_{ПДБ} - XPK_{др} - XPK_{л.в}. \quad (2)$$

Итак, дрожжевой цех средней мощности, имеющий пять ДРА объемом 600 м³, может снимать в сутки от 30 до 60 т органики по BPK_5 и соответственно от 55 до 90 т — по XPK . Для достижения минимальных значений BPK_5 ПДБ желательной, чтобы BPK среды, подаваемой на выращивание, было на уровне 4500 мг $O_2/л$.

Поступила 29 ноября 1994 г.

* Степаненко В. И., Якушкин В. Я., Токарев Б. И. Способы и технология биохимической переработки последрожжевой бражки // Гидролизное производство.— 1983.— № 1.— С. 13—15.