

3. Пушкарева Н. С., Щеголев А. А. Обоснование выбора экстрагента для получения липофильного комплекса из семенных косточек плодов калины // Научное творчество молодежи - лесному комплексу России: Матер. X Всерос. науч.-техн. конф. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. 2014. С. 286-287.

4. Ларионов Л. П., Щеголев А. А., Бреднева Н. Д. Возможности новых технологий в создании отечественных препаратов из сырья растительного происхождения // Материалы VII Российского национального конгресса «Человек и лекарство». М. 2000. С. 515.

УДК 66-9

Ю.Л. Юрьев
(Y.L. Yuryev)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ПРОИЗВОДСТВО УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ИЗ ДРЕВЕСИНЫ КАК СИСТЕМА
(MANUFACTURE OF CARBON MATERIALS
FROM WOOD AS A SYSTEM)**

Системный анализ технологии углеродных материалов на основе березовой древесины позволил выявить основные ресурсы повышения ее эффективности.

System analysis technology of carbon materials on the basis of Birch wood revealed the basic resources to improve its efficiency.

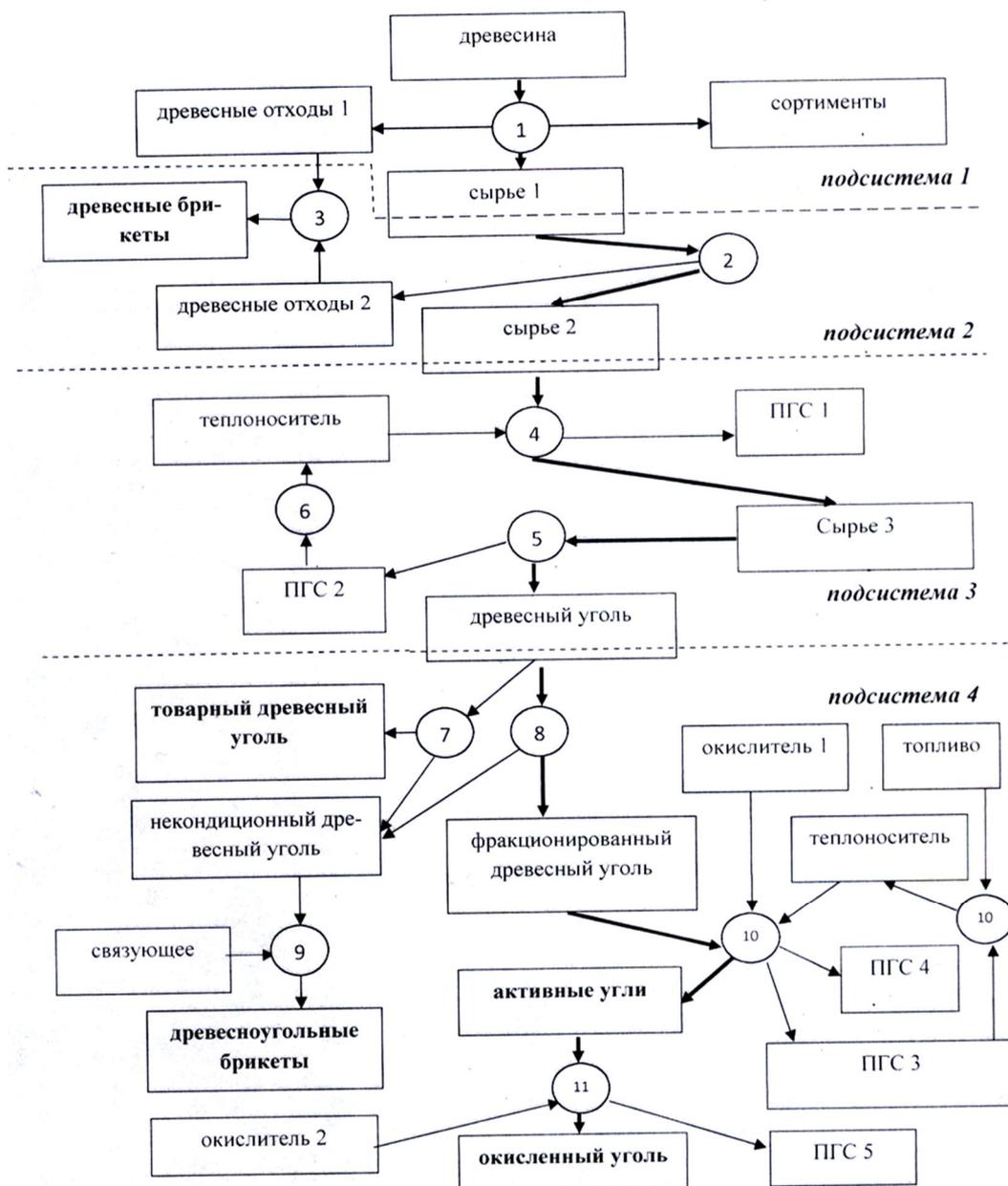
Общие запасы березовой древесины в РФ составляют около 10 миллиардов кубометров, в 16 субъектах РФ береза является главной породой по объему запасов и лесопокрытой площади. Большая часть заготавливаемой березовой древесины относится к категории неликвидной, то есть или имеет сбыт по цене ниже себестоимости, или вообще не имеет сбыта. В то же время известно, что береза в сравнении с другими породами в РФ является лучшим сырьем для производства древесного угля.

К углеродным материалам (УМ) на основе древесины относятся: древесный уголь (ДУ), активные угли (АУ) и окисленный уголь (ДОУ). Критерий эффективности производства УМ, как, впрочем, и любого другого производства – минимальные удельные затраты на выпуск продукции. Более 80 % затрат в производстве УМ приходятся на сырье и энергоресурсы, поэтому решение вопросов ресурсо- и энергосбережения имеет определяющее значение.

На основе проведенного системного анализа технологии производства УМ из березовой древесины и собственных исследований автора выявлено, что основные проблемы, влияющие на ее эффективность – энерго- и ресурсосбережение.

Структура системы получения УМ состоит из четырех подсистем, что показано на рисунке. В каждой из подсистем имеются ресурсы для проведения мероприятий по энерго- и ресурсосбережению. Для подсистем 1 и 2 это древесные отходы, для подсистемы 3 – избыточное тепло пиролиза древесины, для подсистемы 4 – некондиционный древесный уголь.

Для анализа системы производства УМ в работе использован понятийно-содержательный подход.



Структура системы получения УМ на основе березовой древесины.
Материальные потоки

Каждая подсистема имеет свою структуру материальных и энергетических потоков, влияющих на выход и качество продукции, и, соответственно, – на удельные затраты на выпуск продукции. В подсистеме 1 доминирующим фактором, определяющим эффективность производства, является энергосбережение, поскольку основная статья затрат (расходы на топливо) пропорциональна расстоянию вывозки древесины. С точки зрения эффективности функционирования всей системы в целом, выгоднее перевозить ДУ, чем древесину, так как энергозатраты на перевозку ДУ примерно в 4 раза ниже, чем на перевозку древесины. Однако до последнего времени в России наблюдалась неадекватность единичной мощности пиролизных установок объему древесины, заготавливаемой предприятием.

В подсистеме 2 основным фактором повышения эффективности является ресурсосбережение, то есть использование отходов древесины, образующихся при ее механической обработке. В зависимости от технологии и структуры лесфонда таких отходов часто образуется больше, чем товарной продукции.

Системный анализ проблемы повышения эффективности производства УМ на основе лиственной древесины показывает, что производство ДУ неуклонно перемещается к источникам сырья, то есть непосредственно на лесозаготовительные предприятия. Возникла необходимость создания пиролизных установок мощностью, как правило, от 100 до 1000 тонн ДУ в год, то есть обеспеченных собственным сырьем. С этой целью разработана линейка модульных пиролизных установок типа МПРУ. В настоящее время для производства древесного угля в России этот тип установок наиболее распространен.

Структура системы получения УМ обладает всеми основными признаками системы, то есть целостностью и связностью, наличием подсистем, относительной обособленностью от окружающей среды, связью с окружающей средой обменом ресурсами и эмерджентностью.

Системный анализ технологии УМ на основе березовой древесины позволил выявить основные ресурсы повышения ее эффективности:

- вовлечение в переработку малоценной березовой древесины – тонкомера и сучьев,
- переработка некондиционного древесного угля,
- использование избыточного тепла процесса пиролиза,
- увеличение степени утилизации водяного пара в процессе активации древесного угля,
- снижение рабочей температуры процесса окисления активного угля.

Разработанная технология УМ позволяет более чем в три раза увеличить стоимость продукции, производимой в настоящее время из 1 м³ березовой древесины и обеспечить устойчивое развитие лесозаготовительных предприятий. При этом экономятся древесные ресурсы, происходит увеличение занятости населения и развитие инфраструктуры, улучшается экологическая обстановка.