

УДК 630*332.1:674.816.2

А.Ю. Никифоров

Никифоров Александр Юрьевич родился в 1974 г., окончил в 1996 г. Красноярский государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры гидроприводов и гидропневмоавтоматики Сибирского федерального университета. Имеет более 50 печатных работ по проблемам переработки низкокачественной древесины и отходов лесозаготовок, оборудования для производства строительных материалов.



ВОПРОСЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ЛЕСОЗАГОТОВОК

Рассмотрены структурные преобразования в лесопользовании, явившиеся основанием для разработки системы мобильных производств по утилизации лесосечных отходов. Показаны полевые технологии получения деревобетонных стеновых материалов для малоэтажного сельского строительства.

Ключевые слова: рассредоточенные лесосечные отходы, передвижные производства деревобетонов.

В лесодобывающих регионах в последние годы сложилась обстановка, при которой до 40 % срубленной древесины остается на лесосеках. С переходом к арендной системе лесозаготовок резко увеличилось число лесопользователей. Только в Красноярском крае насчитывают свыше 6,5 тыс. заготовителей-арендаторов. Велик процент неконтролируемых вырубок. Прежняя система централизованной переработки отходов на верхних и нижних складах леспромхозов (стационарные рубильные машины, цехи арболита, химической переработки и др.) вошла в противоречие со структурой рассредоточенной лесодобычи мелкими заготовителями, не имеющими коммерческого интереса и технических средств для утилизации лесосечных отходов. В результате захламливания лесосек происходят пожары, лес заражается насекомыми-вредителями, затруднено лесовосстановление.

Зарубежная и отчасти отечественная практика создания передвижных рубильных машин позволяет во многих случаях добиваться полной переработки лесосечных отходов на щепу. Однако при существующих масштабах лесозаготовок, когда количество отходов исчисляются миллионами кубометров, производство технологической щепы ограничено мощностями ЦБК и гидролизных заводов. Требуются и другие пути утилизации отходов. Одно из таких направлений – использование их при производстве арболитовых изделий для сельского строительства на мобильных агрегатах, работающих совместно с передвижными рубильными машинами.

Почти полувековой опыт изготовления арболитовых изделий (стеновые камни, блоки, панели) основан на цеховых технологиях, при которых стационарно установленные машины выполняют последовательно все операции. Для создания передвижных производств требуются новые технологии и машины, приспособленные к полевым условиям работы и передислокации. Должно быть исключено изготовление крупных блоков и панелей, применяющихся только при типовом строительстве. Оптимально производ-

ство стеновых камней, которые могут быть использованы при строительстве любых сельских объектов. Это ведет к существенному сокращению габаритов и веса формирующих агрегатов при обеспечении высокой производительности машин и поточности выпуска изделий. Тем не менее в ряде мест работа ручных формовочных станков не может гарантировать массовую утилизацию отходов, сохраняется полкустарный характер производства.

Немаловажное значение приобретает также поиск способов экономии цемента за счет местных вяжущих, таких как известь, высококальциевые буроголиевые золы ТЭС, шламы цветной металлургии и др. Известны многочисленные рецептуры, где наряду с древесным наполнителем применяют песок и гравий, способствующие уплотнению материала за счет некоторого увеличения его плотности. Формируется достаточно широкий класс деревобетонов (ДБ) типа арболитов, способных обеспечить надежную сырьевую базу сельского строительства.

В Красноярском государственном техническом университете разработана система передвижных производств ДБ-изделий*. Технологическую

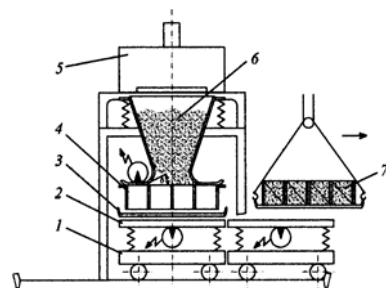


Рис. 1. Принципиальная схема челночной установки: 1 – тележки; 2 – вибростол; 3 – поддон; 4 – сотовая форма; 5 – смеситель; 6 – укладчик; 7 – изделия в форме на поддоне

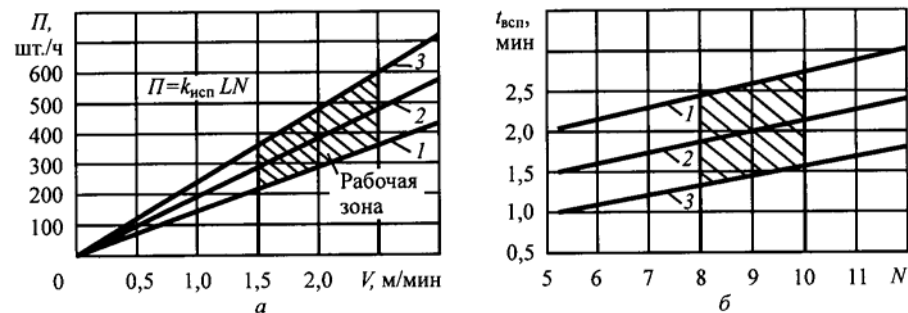


Рис. 2. Конструктивные параметры челночной линии: а – часовая производительность (Π , шт. камней) в зависимости от скорости тележки V и коэффициента использования по времени $k_{\text{исп}}$ (L – общий путь формы-тележки за час; N – число отсеков в 1 м формы): 1 – $k_{\text{исп}} = 0,3$; 2 – 0,4; 3 – 0,5; б – вспомогательное время на распалубку и постановку новой формы ($t_{\text{всп}}$) в зависимости от числа отсеков в форме (N) и числа рабочих (k_p) по результатам эксплуатации челночной линии: 1 – $k_p = 1$; 2 – 2; 3 – 3

* Никифоров, А.Ю. Отходоперерабатывающие машины лесозаготовок: основы проектирования полевых производств деревобетонов [Текст] / А.Ю. Никифоров. – Новосибирск: Наука, 2004. – 247 с.

основу составляет предложенный виброударнопрессовый (ВУП) принцип формирования камней в поточно перемещающихся сотовых формах с последующей немедленной распалубкой. Исследование реологических характеристик формируемой ДБ-смеси показало, что при создании компактных

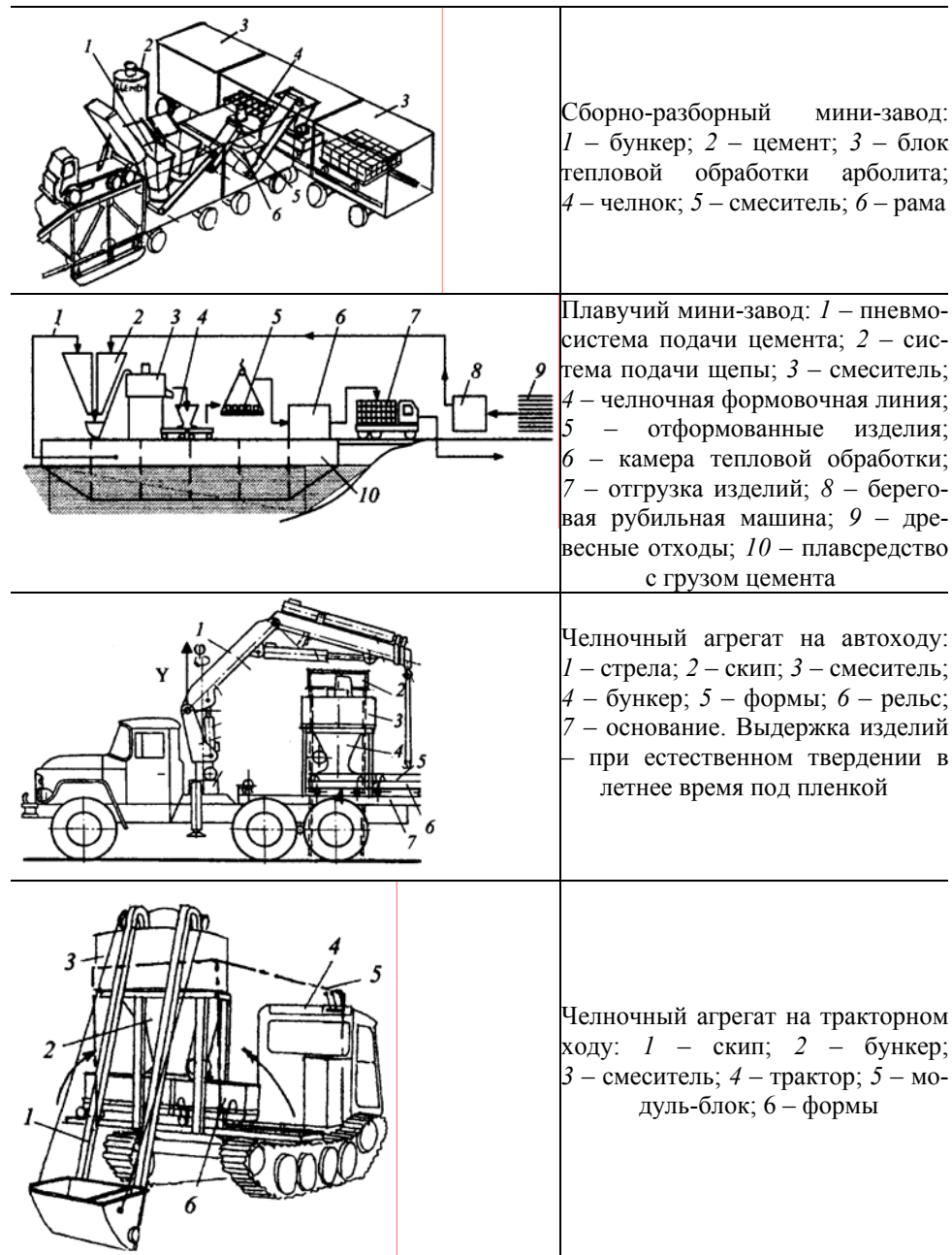


Рис. 3. Схема базирования челночного смесительно-формовочного агрегата

полевых формовочных машин следует учитывать интенсивное многомерное воздействие вибрации, удара и финишной подпрессовки материала во время прохождения форм под ВУП-укладчиком. Для обеспечения поточности производства при ограниченных габаритах машины предложена челночная схема (рис. 1), основанная на ритмичном возвратно-поступательном перемещении форм на тележках, в результате чего отформованные изделия попеременно снимают с обеих сторон установки на поддонах с интервалом 2-3 мин. Параметры челночной линии приведены на рис. 2.

Смесительно-формовочные машины челночного действия рассчитаны на работу как в населенных пунктах с электроприводом, так и в полевых условиях с дизель-гидравлическим приводом тракторов и автомобилей (рис. 3).

Экономическая эффективность системы передвижных предприятий, установленная по результатам внедрения челночной технологии, определяется следующими факторами: 1) возможностью переработки древесных отходов силами лесхозов или частных предприятий; 2) низкой капиталоемкостью средств производства; 3) малыми транспортными затратами на доставку древесного сырья к месту производства и готовой продукции сельскому потребителю. Кроме того, следует учитывать высокую экологическую эффективность зачистки лесосек (профилактика пожаров и возможность лесовосстановления). Весьма значимы также социальные аспекты, выражающиеся в ускорении и удешевлении сельского строительства за счет использования эффективных древесно-цементных композиций из отходов на лесосеках близлежащих лесозаготовительных предприятий.

Сибирский федеральный
университет

Поступила 04.06.07

A. Yu. Nikiforov

Siberian Federal University

Questions of Waste Wood Utilization

Structural transformations in forest use are considered that were the basis for the development of the mobile production systems of wood waste utilization. Field technologies for producing cement wood wall materials for low-storey building in rural areas are shown.

Keywords: multisite logging waste, mobile productions of cement wood.
