

СТЕНОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ЗАПОЛНИТЕЛЕ ИЗ КОСТРОСОЛОМЕННОЙ СМЕСИ

А.В. Должнонок, А.А. Бакатович

УО «Полоцкий государственный университет»

e-mail: a.dalzhonak@psu.by, a.bakatovich@psu.by

В настоящее время рациональное использование отходов растениеводства, становится весьма актуальным, так как большинство отходов не используется должным образом, а в основном сжигается или закапывается в отвалы. С целью экономии средств требуется разработка и совершенствование технологических процессов при производстве материалов из сельскохозяйственных растительных отходов. Используя данные отходы как легкий наполнитель возможно получение композиционных стеновых материалов с применением органического или неорганического вяжущего.

В лаборатории кафедры строительного производства Полоцкого государственного университета разработаны стеновые блоки на основе смеси соломы с кострой льна. При плотности 530 кг/м^3 обеспечивается прочность на сжатие $2,2 \text{ МПа}$, а коэффициент теплопроводности достигает $0,075 \text{ Вт/м}\cdot\text{°C}$ в сухом состоянии.

Полученные результаты обусловлены формированием из крупного и мелкого наполнителя двух взаимопроникающих структурных систем образующих прочную структуру «каркас в каркасе». Ограничение по расходу вяжущего не позволяет получить максимально плотную структуру материала на основе соломы. Костра заполняет пустотное пространство, образуемое в каркасе из соломы и формирует второй каркас, препятствующий перемещению воздушных потоков в пустотах композита и тем самым, понижает конвективный перенос тепла, что уменьшает теплопроводность материала.

Важной характеристикой стеновых материалов наряду с прочностными показателями является теплоизолирующая способность. Во время эксплуатации на теплопроводность значительное влияние оказывает влажность материала, постоянно изменяющаяся во времени. Проведены исследования по установлению влияния показателя влажности на коэффициент теплопроводности стеновых блоков. Образцы помещали в герметичную камеру на сетчатую подставку над водой и выдерживали определенное время (2, 5, 10, 25, 60 суток) при влажности 97%. Наибольшая продолжительность выдержки образцов в камере 60 суток обусловлена достижением образцами максимального влагонасыщения. По результатам эксперимента получены эмпирические зависимости, с помощью которых возможно прогнозировать увеличение или понижение коэффициента теплопроводности в зависимости от влажностного режима эксплуатации стеновых ограждений зданий. Из анализа экспериментальных данных следует, что коэффициент теплопроводности по истечении 60 суток стенового материала на основе смеси соломы с кострой составляет $0,104 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$, что меньше на 15% показателя об-

разца на основе соломы равного $0,119 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$. Влажность соломенного образца составила $14,8\%$, что на 36% выше показателя влажности костросоломенного образца, составляющего $10,9\%$.

Более высокие показатели влажности образцов на основе соломы объясняются большей сорбционной влажностью соломы по сравнению с кострой льна. По этой же причине скорость насыщения влагой материала с заполнителем из соломы увеличивается, что ухудшает теплофизические характеристики соломенных блоков.

С целью изучения теплофизических характеристик стеновых композиционных материалов на основе соломы и соломы с кострой льна проведены испытания образцов в виде блоков толщиной 300 мм плотностью $530 \text{ кг}/\text{м}^3$ в климатической камере. С понижением температуры в холодном отделении камеры у экспериментальных стеновых блоков наблюдается характерное для эффективных теплоизоляционных материалов постепенное включение в работу проявляющееся в понижении значений коэффициента теплопроводности и повышении сопротивления теплопередаче. Таким образом установленные изменения теплофизических показателей подтверждают, что костросоломенные и соломенные стеновые блоки способны обеспечивать эффективную работу по тепловой изоляции наружных стен.

Основываясь на зафиксированных показателях температур по толще и на поверхности блоков построены графики распределения температур. При температуре $+5^\circ\text{С}$ в холодном отделении камеры амплитуды температур внутренней и наружной поверхности находились в пределах $9 - 14^\circ\text{С}$. Амплитуда соломенного блока достигла 32°С при температуре -20°С в холодном отделении, а для костросоломенного блока составила 35°С и возросла в $2,3$ и $2,5$ раза соответственно в сравнении с амплитудой при температуре $+5^\circ\text{С}$.

Анализ полученных данных показывает, что при температуре -20°С и влажности воздуха $55 - 65\%$ образцы на заполнителе из смеси соломы и костры льна обладают более высокими теплотехническими характеристиками $\lambda = 0,079 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$, $Q = 9,47 \text{ Вт}/\text{м}^2$, что на 19% и 18% ниже показателей стеновых блоков на основе соломы $\lambda = 0,098 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$, $Q = 11,5 \text{ Вт}/\text{м}^2$. Среднее значение влажности соломенного блока соответствует $7,5\%$, что превышает на 36% показатель влажности блока из костросоломенной смеси равный $5,5\%$.

При температуре -20°С сопротивление теплопередаче блоков из смеси соломы и костры выше нормативного показателя на 19% , а на основе соломы показывает результат ниже нормативного значения.

Полученные результаты испытаний подтверждают, что стеновые блоки на основе соломы и костры льна выполняют не только функцию стенового ограждения, воспринимающего нагрузку, но и одновременно обеспечивают высокие теплоизолирующие свойства наружных стен.