

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Качева Е.А – магистрант, Веригин Ю. А. –руководитель, д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Развитие строительства сети автомобильных дорог и повышение их эксплуатационной надежности в условиях резко континентального климата Юго-Западной Сибири требует более углубленных знаний о процессе водно-теплового режима в грунтах земляного полотна.

Изучение водно-теплового режима в грунтах земляного полотна в период его промерзания и оттаивания необходимо как для прогноза влагонакопления и термодформативных состояний, так и для разработки средств их регулирования.

Надежность покрытия автомобильной дороги наряду со многими факторами определяют гидрологические показатели ее эксплуатации. Вскрытие физических эффектов в подмерзлотных зонах грунтов особенно важно для поддержания долговечности автомобильного покрытия.

Общие причины, дефектности дорог Алтайского края:

- слабая прочность основания;
- достижение предельного напряженно-деформированного, состояния конструкции дороги в результате механических и температурных воздействий;
- не удовлетворительное качество строительства и эксплуатации дорог.

Суровые климатические условия сказываются как на износе дорожной одежды, который приводит к ее разрушению, так и на качестве эксплуатации. Одной из главных проблем в таких условиях является морозное пучение грунтов в насыпе автодороги.

Морозное пучение грунтов приводит к образованию так называемых пучин, т.е. локальных взбугриваний дорожного полотна.

В весенний период после схода снега на пучинистых участках могут появиться влажные пятна, наблюдается иногда выход вместе с водой мелко-дисперстных частиц дренирующего слоя или грунта земляного полотна, а также волнообразные колебания дорожной конструкции при наезде транспортных средств. Эти участки имеют значительно пониженную прочность, интенсивно разрушаются, образуются выбоины и просадки.

УСТРОЙСТВО КРОВЛИ ТРЕХСЕКЦИОННОГО ЖИЛОГО ДОМА ПЕРЕМЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ ИЗ РУЛОННЫХ НАПЛАВЛЯЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБОГРЕВАЕМОГО ВОДОСТОКА.

Дунин Р.С. – студент, Анненкова О. С.- научный руководитель, к.т.н, доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Рулонные наплавливаемые материалы (рулонная кровля) – современный и самый популярный вид гидроизоляционного покрытия для плоских кровель.

Свое название плоская кровля получила не случайно, область ее применения - пологие крыши, угол наклона которых не превышает 3%. В основном это крыши больших промышленных зданий, жилых домов, выставочных павильонов и других крупных объектов. Конечно, плоская кровля применяется и в частном строительстве, но не так часто, в основном для покрытия нежилых хозяйственных построек.

В отечественной технической литературе принято выделять три разновидности мягких кровель, отличающиеся по составу гидроизоляционных покрытий: битумно-полимерные или рулонные кровли, мастичные кровли и мембранные кровли.

Устройство кровли из рулонных материалов производят в соответствии с каталогом ТТК на устройство кровель из рулонных полимерных материалов.

Достоинства рулонных кровель:

Относительная долговечность (может прослужить от 2 до 15 лет – в зависимости от материала);

прочность;

эластичность;

герметичность кровельного ковра;

относительная устойчивость к механическим деформациям и перепадам температуры;

использование технологии наплавления вместо приклеивания позволяет уменьшить число слоев водозащитного ковра от 4 до 1 или 2 слоев, обезопасить и упростить процесс укладки по сравнению с рубероидом и соответственно сэкономить при этом значительные средства.

Недостатки рулонных кровель:

Недостатком традиционных рулонных кровель является старение кровельного ковра при воздействии солнечной радиации, который под воздействием природных факторов начинает разрушаться и терять свои защитные качества. В результате этого такое кровельное покрытие надо ремонтировать каждые 2-4 года.

К недостаткам рулонной кровли можно отнести и тот факт, что устройство кровли при отрицательных температурах практически невозможно.

Общая проблема кровель в нашем климатическом районе – образование наледи в осенне - весенний период. Применительно к плоским кровлям образование наледи идет в скатных желобах и концентрируется вблизи водосточных воронок. Образование наледи в

водосточной воронке и водосточной трубе приводит к её разгерметизации, вследствие чего страдают верхние жилые этажи.

Так же появление наледи опасно следующим:

- отрыв достаточно массивных ледовых масс - создает реальную опасность в первую очередь для жизни людей и может стать причиной весьма значительного материального ущерба (повреждения автотранспорта, нижележащих архитектурных элементов);

- повышенная механическая нагрузка на элементы кровли из-за накопления льда приводит к сокращению ее срока службы.

- задержка воды на поверхности кровли в осенне - весенний период и при оттепелях из-за закрытости водостоков и желобов приводит к протечкам и значительному материальному ущербу; наиболее часто повреждаются жилые этажи непосредственно под кровлей, части фасада здания вблизи водостоков и ендов;

В связи с необходимостью решения данных проблем и устранения их последствий разработан ряд антиобледенительных систем.

Решение проблемы:

Антиобледенительные системы, появившись в арсенале проектировщиков и строителей зданий и сооружений сравнительно недавно, быстро завоевали признание. Использование таких систем позволяет исключить, образование наледи в водосточных трубах, желобах, на краю кровли и в других местах ее наиболее вероятного появления.

Внедрение антиобледенительных систем на основе нагревательных кабелей при условии правильного проектирования, учитывающего особенности конструкции кровли, позволяет:

- исключить образование наледи и сосулек при сравнительно невысоких капитальных затратах и незначительном энергопотреблении;

- обеспечить работоспособность системы организованного водостока в течение зимы и межсезонья;

- исключить протечки, повреждение фасадов и водосточных труб.

Антиобледенительные системы в основном работают в весенне-осенний периоды, а также во время оттепелей. Работа системы в холодный период (-15,-20°C) не только не нужна, но может быть вредна.

Система должна быть оснащена датчиками температуры, осадков и воды и соответствующим специализированным терморегулятором, который скорее можно назвать миниметеостанцией. Он должен управлять работой системы и допускать возможность подстройки параметров температуры с учетом конкретных особенностей климатической зоны, расположения и этажности здания.

Нагревательные кабели должны быть установлены на всем пути талой воды, начиная с горизонтальных желобов и лотков, и заканчивая выходами из водостоков, а при наличии входов в ливневую канализацию — вплоть до входа в коллектор ниже глубины промерзания.

Должны быть выполнены нормативы установленной мощности нагревательных кабелей для различных частей системы — горизонтальных лотков и желобов, и вертикальных водостоков.

Экономическая целесообразность применения:

Для выяснения экономической целесообразности применения антиобледенительной системы, произведем привязку к конкретному объекту.

В качестве объекта принят проект жилого дома №11 разработанный в ходе дипломного проектирования. В качестве исходного проекта принят проект разработанный ОАО «Алтайгражданпроект».

Проектируемый жилой дом расположен в г. Барнауле в границах улиц Попова, Дружная. Квартал 2034. Площадка строительства относится к климатическому району с резко континентальным климатом.

Площадка строительства находится в 1 климатическом районе, подрайоне IV. Согласно [1] площадка имеет следующие климатические условия:

- температура наиболее холодной пятидневки минус 39°C обеспеченностью 0,92;
- средняя температура наиболее холодных суток равна минус 42°C обеспеченностью 0,92;
- средняя температура за отопительный период – (минус $7,7^{\circ}\text{C}$);
- нормативная продолжительность отопительного периода – 221 сут.

Согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»:

- по снеговым нагрузкам территория относится к IV снеговому району;
- нормативная величина снеговой нагрузки – 240 кг/м^2 ;
- по ветровой нагрузке территория относится к III ветровому району;
- нормативная величина ветровой нагрузки – $0,38 \text{ кПа}$.

Согласно СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмически опасных районах»:

- сейсмичность района строительства – 6 баллов.

(Расчет выполнен на одну блок секцию размерами в осях $18,8 \times 32,6 \text{ м}$).

План кровли б/с №1 приведен на рисунке 1.

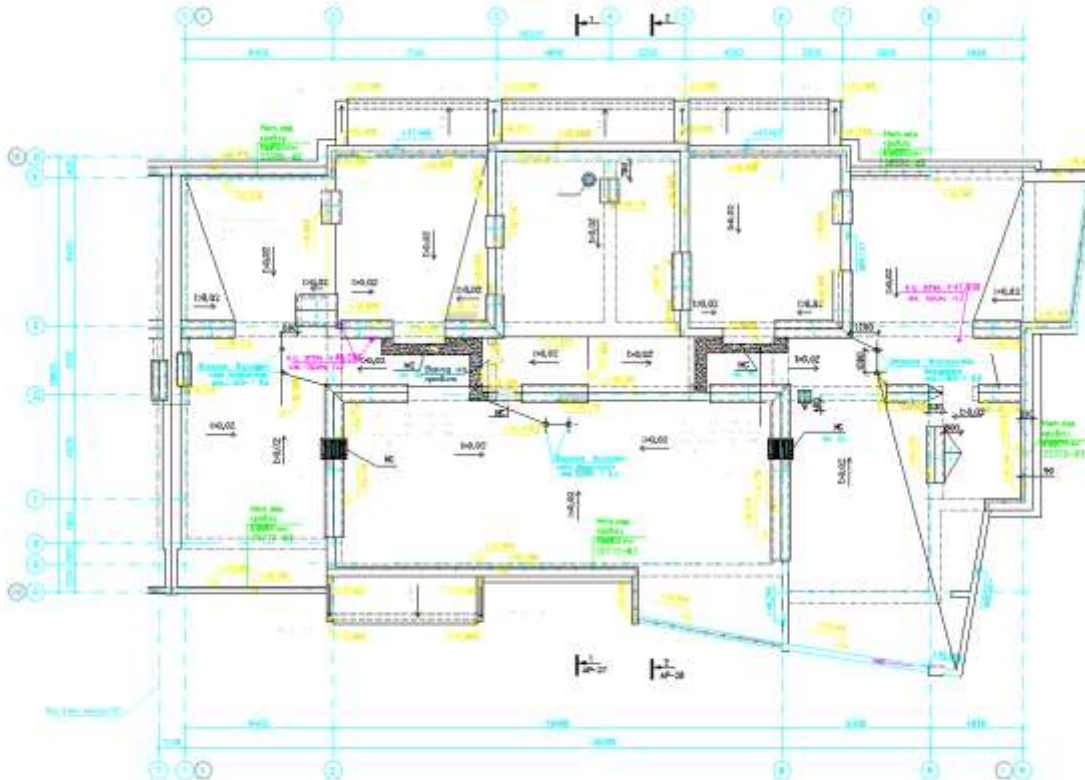


Рис. 1 План кровли б/с №1

Стоимость установки системы: Расчет стоимости системы произведен компанией ССТ Энергомонтаж в ответ на запрос, по предоставленным исходным данным.

- Исходя из климатических условий, на секцию необходимо установить систему мощностью в рабочем состоянии 9.63кВт, пусковая мощность 30.7кВт.

Табл. 1 Расчет длины нагревательных элементов

Обогреваемые зоны	Количество ниток нагревательного кабеля	Длина нагревательного кабеля
1м ² вокруг воронки (6шт.)	1 нитка	72м
Водосточная труба (6шт. L=2.1м)	2 нитки	24м

Табл. 2 Расчет стоимости системы на 1б/с

№ этапа	Наименование	Срок выполнения, дн.	Стоимость, руб.
1	Проектно-сметная документация	10	6200
2	Нагревательные секции L каб. саморегулирующийся (33Вт/м) = 96м.	10-12	54215
	Система электрораспределения		46035
	Шкаф управления с метиостанцией и датчиком температуры.		16944
	Комплект крепежных и установочных элементов.		15426
	Итого:		138820
	Затраты электроэнергии в сезон	2880кВт/ч	8092

Табл. 3 Расчет стоимости периодических ремонтов кровли

№ пп	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Цена, руб	
				Ед.	все
1	Ремонт кровли в два слоя, включая частичное вскрытие старого кровельного ковра (до 30%)	1м ²	183.86	240	44126
2	Установка водосливных воронок ПВХ 100 мм	1шт.	6	1500	9000
3	Техноэласт	1шт.	10	880	8800
4	Битумно-полимерная мастика	1шт.	5	1590	7950
Итого:					69876

При проведении периодических ремонтов раз в 4 года срок окупаемости составит: 8 лет.

Срок службы антиобледенительной системы 16 лет в течении которых гарантирована защита конструкций кровли, безопасность людей и имущества.

УСТРОЙСТВО ИНВЕРСИОННОЙ КРОВЛИ

Федоренко В.В. – студент, Анненкова О.С. – руководитель, к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

В настоящее время в капитальном и жилищном строительстве все большую популярность приобретают эксплуатируемые кровли, которые позволяют рационально использовать пространство в условиях современной городской застройки.

Эксплуатируемая кровля – это кровля, поверхность которой приспособлена для эксплуатации, использования.

Такая кровля дает возможность ее использования в качестве террасы, пешеходных зон, стоянки автомобилей, зеленой площадки, зимнего сада, оранжереи и т.д.

Эксплуатируемая кровля позволяет значительно увеличить полезные площади здания, реализовать интересные архитектурные решения.

Виды плоских эксплуатируемых кровель:

- традиционные;
- инверсионные.

Первый вариант применим для крыш частных домов, то есть крыш, эксплуатация которых происходит не слишком часто. Инверсионное устройство эксплуатируемой кровли подходит для крыш, использующихся в активном режиме.

Инверсионная (с латинского - перевернутая) кровля была разработана в Америке в начале 50-х г. Инверсионная плоская кровля отличается от традиционной плоской кровли тем, что теплоизоляционный слой находится не под гидроизоляционным слоем, а по верх него.

Технология укладки

Принцип инверсионной кровли, заключается в защите гидроизоляционного слоя свободно лежащим над гидроизоляцией слоем утеплителя. При использовании такого конструкционного решения кровли гидроизоляционный слой круглый год находится при практически постоянной температуре, близкой к температуре внутри здания. Важно, что при этом предотвращается возникновение конденсата, что дает возможность не устраивать пароизоляцию кровли.

Типовая конструкция инверсионной кровли выглядит следующим образом:

- гидроизоляционный слой (возможно прямо на основании),
- теплоизоляционные плиты,
- геотекстильное покрытие,
- дренирующий слой,
- защитный верхний слой.

В качестве верхнего слоя, служащего для защиты кровли от ветрового воздействия, на теплоизоляцию, применяют – насыпной слой (пригружающий) из гравия или гальки. Этот слой так же в значительной мере снижает воздействие озона и УФ - излучения, и является необходимым условием для противопожарной безопасности.

При монтаже гидроизоляции могут использоваться наплавные битумные материалы, мембраны и полиуретановые мастичные системы. В качестве утеплителя применяются экструдированные пенопласты, отличающиеся низкой гигроскопичностью, позволяющей сохранять прекрасные теплоизоляционные свойства кровли в условиях повышенной влажности.

Утеплитель для инверсионных покрытий

Для утепления инверсионной крыши применимы только негигроскопичные материалы, способные сохранять высокие теплоизоляционные характеристики во влажной среде. Этим требованиям удовлетворяют экструдированные пенопласты с замкнутыми порами, имеющие близкое к нулю водопоглощение, хорошие теплозащитные характеристики во влажной среде и достаточную прочность.

Преимущества утеплителя из [экструдированного пенополистирола](#): не впитывает воду не набухает, не дает усадки, обладает высокой механической прочностью при укладке, химически стоек в работе, не подвержен гниению.

Защита утеплителя в инверсионных крышах

Для защиты утеплителя от всплывания, воздействия ультрафиолетовых лучей и сильного ветра его пригружают:

- слоем промытого скатанного гравия размером 16-32 мм.
- тротуарной плиткой
- брусчатым покрытием почвой

Песок или гравийные смеси в качестве пригрузочного материала не применяют.

Гравийный слой укладывается на специальный фильтрующий материал, который хорошо пропускает воду, но является препятствием для прохождения твердых частиц почвы или песка. Фильтрующий материал предотвращает вымывание верхнего (почвенного) слоя эксплуатируемой крыши и защищает плиты утеплителя от заиливания.

Преимущества метода

- Возможность быстрого устройства при любой погоде
- Отсутствие необходимости монтажа пароизоляционного слоя
- В конструкции инверсионной кровли гидроизоляционная мембрана защищена от температурных воздействий, ультрафиолетового облучения и механических повреждений.
- Плиты экструдированного пенополистерола не фиксируются жестко на геомембране (свободная укладка), тем самым не разрушают ее в области фиксации.
- Гидроизоляция, находясь под слоем теплоизоляционного материала, выполняет функции пароизоляции, что снижает риск внутренней конденсации влаги и уменьшает сметную стоимость конструкции.
- Слой теплоизоляции и пригрузочный слой гравия, надежно защищают гидроизоляционную мембрану от любых механических воздействий при последующей эксплуатации.
- При демонтаже кровельного перекрытия плиты теплоизоляционного материала могут быть использованы повторно.
- При обнаружении возможных протечек места нарушения гидроизоляции легко находятся и ремонтируются.
- Поверхностное расположение утеплителя предотвращает возможность образования конденсата;
- При необходимости выполнения ремонта, теплоизоляционный слой легко демонтируется и может использоваться повторно.

Инверсионная кровля для автостоянок

Между теплоизоляционными плитами и дорожным покрытием из зеленого слоя, монолитного или сборного железобетона, поверх фильтрующего коврового слоя, по технологии работ, необходимо предусмотреть устройство слоя гравийной засыпки толщиной не менее 30 мм.

Эксплуатируемая зеленая инверсионная кровля

Технология должна исключить постоянное скопление воды в дренирующем слое эксплуатируемой кровли с интенсивным зеленым садом.

Поверх теплоизоляционного покрытия зеленой кровли, по технологии работ, также укладываются:

- фильтрующий слой, геотекстиль
- дренирующий слой зеленой крыши, профилированная мембрана Planter или Delta
- фильтрующий слой зеленой крыши
- слой почвенного субстрата зеленой крыши

Работы по устройству зеленой зоны следует осуществлять только специально выведенными для этих целей сортами растений.

Устройство пешеходной инверсионной кровли с покрытием крыши из плит

В качестве пригружающего и защитного слоя применяют устройство покрытия из тротуарных плит. Такое покрытие рекомендуется укладывать поверх гравийной засыпки,

гравийно-песчаной смеси или песка. Рекомендуемая толщина устройства гравийной засыпки должна быть не менее 30 мм.

Материалы для инверсионной кровли.

- Гидроизоляционный слой - рулонно-наплавляемые битумно-полимерные материалы.
- Теплоизоляционный слой - материалы из экструдированного полистирола
- Пригруз - гравий с фракцией 5х20,
- Геотекстиль

Рекомендуемый уклон инверсионных кровель 2,5-5%.

Инверсионная кровля – это одна из перспективных технологий в современном городском строительстве. Она дает возможность экономить пространства и использовать крыши как с практической стороны так и эстетической. Зеленые насаждения на крышах выглядят очень свежо и красиво, а парковка на такой кровле позволяет экономить пространства города. Инверсионная кровля – это кровля будущего!

О МЕТОДАХ РАСЧЕТА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ЗЕМЛЕРОЙНОЙ ТЕХНИКИ

Мурзин Е.В. – аспирант, Веригин Ю.А. – руководитель, д.т.н., профессор

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

На данный момент преобладают два способа расчета металлоконструкций строительно-дорожных машин.

Первый способ является традиционным. Он основан на изрядном упрощении расчетов. В большинстве случаев расчет сводится к формированию нескольких простейших расчетных схем. Каждая схема отображает определенное предельное состояние части конструкции. К рассматриваемому элементу прикладывают силы, соответствующие принятому расчетному положению и определяемые с учетом динамики нагружения машины. Затем определяются наиболее нагруженные сечения и вычисляются максимальные напряжения в точках этих сечений. Получаемые напряжения сравниваются с допускаемыми. Допускаемые напряжения определяются исходя из выбранного предельного состояния. В качестве основного предельного состояния обычно принимают потерю несущей способности. При определении расчетных действующих сил и проведении расчета на прочность необходимо предварительно выяснить, в каких положениях и при каких условиях работы элементы конструкции машины испытывают наибольшие нагрузки, то есть, наметить расчетные положения и расчетные условия. Выбор расчетных положений может быть произведен на основании анализа общей схемы действующих сил и характера их изменений во время работы машины.

Расчетные схемы в подавляющем большинстве представляют собой стержневые шарнирные или рамные системы (рисунок 1, а)). Все нагрузки преобразовываются в статические. Такие упрощения значительно отдалают расчетную схему от реальной конструкции, а коэффициенты перевода динамических нагрузок с одной стороны не позволяют в полной мере оценить их воздействия в наиболее нагруженных сечениях, с другой же стороны ведут к повышенной металлоемкости.

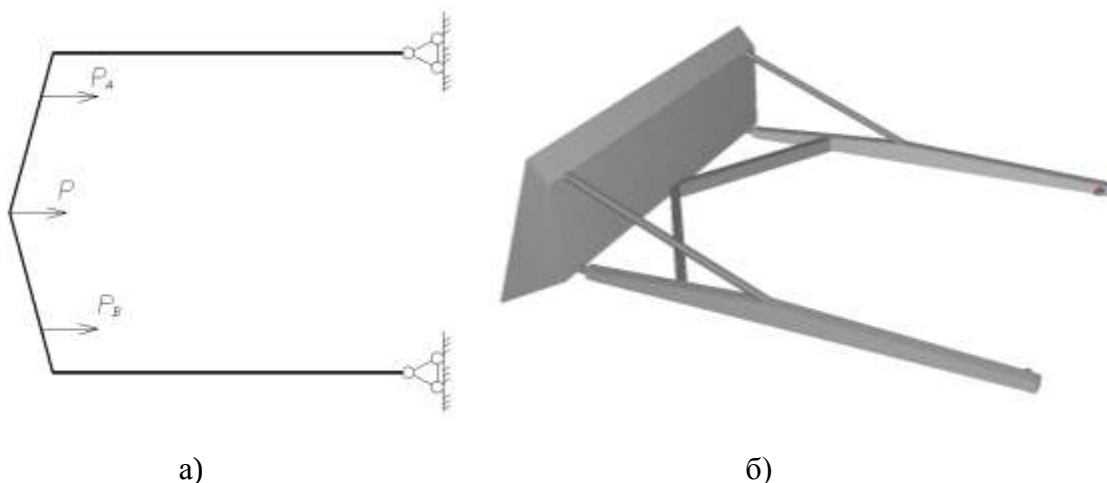


Рисунок 1. Расчетные схемы толкающих рам бульдозера:
а) традиционный метод; б) метод основанный на CAD системе.

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод о достоинствах и недостатках традиционного метода расчета. Недостатки – повышенная металлоемкость конструкций; отсутствие наглядности работы конструкции; значительные трудности при расчете конструкций переменного сечения; невозможность приложения сложных

пространственных усилий. Но несмотря на все недостатки традиционного метода расчета, этот метод довольно широко используется проектировщиками в силу его простоты.

Второй метод основан на использовании современных CAD/CAE систем. В связи с бурным развитием компьютерной техники стало возможным организовать расчет на основе метода конечных элементов, который используется в подавляющем количестве современных систем автоматизированного проектирования. Метод конечных элементов, в свою очередь, позволяет строить сложные пространственные расчетные схемы (рисунок 1, б)).

Тем не менее у CAD/CAE систем (при использовании для расчета металлоконструкций машин) есть ряд существенных недостатков:

Универсальность этих решений требует большого опыта инженера-конструктора, расчет трудоемок и весьма затратен по времени. Моделирование расчетных схем, нагрузок и закреплений производится инженером-конструктором из примитивов. Велика вероятность ошибки.

Анализ существующих методов расчета показывает, что проектирование конструкций землеройных машин, как конструкций многоцелевого назначения, следует проводить на действие не однотипных нагрузок. Для каждого варианта загрузки необходимо рассматривать различные расчетные схемы, граничные условия и характеристики металлоконструкций. Также необходим всесторонний анализ результатов эксплуатации машин, уровня их надежности и изучения отказов в их металлоконструкциях. Последние отличаются от строительных конструкций зданий и сооружений не только материалом, но и характером нагрузок, действующих в различных узлах рабочего оборудования.

Решение задачи можно получить используя математические модели максимально близко повторяющие работу реальных конструкций. Качественная математическая модель позволит исключить завышенный расход материалов и в то же время сохранить прочность и долговечность; выявить самые нагруженные места, и определить оптимальную форму сечения; минимизировать в областях наибольших динамических воздействий использование сварных сечений.

Влияние статических и динамических воздействий на поведение системы элементов во времени является основой для математического моделирования элементов металлоконструкций и рационального распределения материала в них при различном сочетании нагрузок. Это является основой для усовершенствования существующих конструкций и разработки новых конкурентоспособных конструкций. При этом снижаются затраты на материалы конструкции.

В то же время нужно уйти от универсализации, максимально исключить человеческий фактор и упростить работу конструктора.

ТЕХНОЛОГИЯ УТЕПЛЕНИЯ ДОМОВ ПЕНОСТЕКЛОМ

Дикарева Е.Н. – студент, Ремезова Т.И. – руководитель, доцент.

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Пеностекло — универсальный теплоизоляционный материал.

Вспененное стекло было изобретено советским академиком И. И. Китайгородским, который впервые упомянул о пеностекле, как о строительном материале в своем докладе на Всесоюзной конференции по стандартизации и производству новых материалов в Москве в 1932 году, но свое развитие оно получило в европейских странах и США.

Первое применение в строительстве относится к 1946 году (в Канаде было построено здание из бетонных плит с теплоизоляционной прослойкой из пеностекла). Этот опыт оказался настолько удачным, что материал сразу же получил всеобщее признание как долговечная изоляция для кровли, перегородок, стен и полов для всех видов построек. Но в СССР широкого распространения оно не получило из-за высокой себестоимости и не отработанной технологии производства этого теплоизоляционного материала.

Структура пеностекла напоминает твердую мыльную пену. Размер ячеек изменяется от долей миллиметра до сантиметра. Цвет – от светло-кремового до черного.

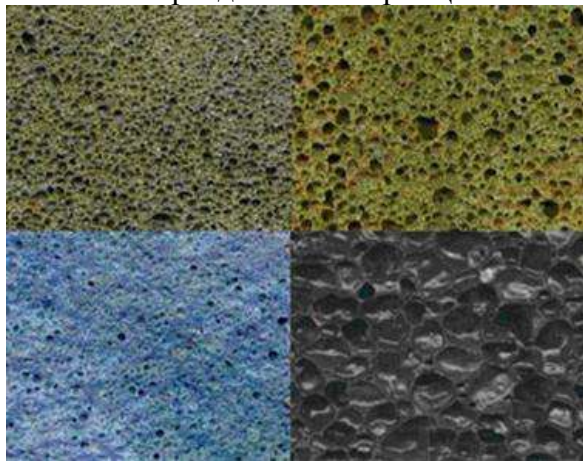


Рисунок 1 - Пеностекло

Пеностекло нерастворимо в воде, устойчиво к действию большинства кислот и любых органических растворителей, выдерживает высокие температуры. Основные свойства пеностекла в сравнении с традиционными теплоизоляционными материалами заключаются в низкой теплопроводности, высокой прочности, удобстве обработки и монтажа, а также он обладает экологической безопасностью и долговечностью.

Недостатками пеностекла являются: дорогостоящее производство; большой вес по сравнению с другими видами теплоизоляционных материалов (ввиду высокой плотности пеностекла); для изготовления скорлуп или блоков требуется дополнительное оборудование, что ведет к увеличению стоимости блочного пеностекла;

Применяют пеностекло для утепления кровли, стен, потолков и пола.

Главное требование, предъявляемое к кровле на деревянной основе, это негорючесть и легкость, при сохранении надежности. Пеностекло не горит и не выделяет дыма или токсичных веществ; укладывается на слой горячего битума, наносимого на слой подстилочного материала, который крепится гвоздями к деревянной основе кровли. Обладая полной паро- и водонепроницаемостью утеплитель предохраняет деревянную основу в случае повреждения кровельного покрытия.

При утеплении стен блоки пеностекла необходимо использовать в качестве среднего слоя трёхслойных кирпичных стен, выполненных из керамического или силикатного кирпича на цементно-песчаном или цементно-известковом растворе, а также из других мелкоштучных материалов, например, конструкционных лёгких бетонов, ячеистого бетона, газобетона, газосиликата и т.п.

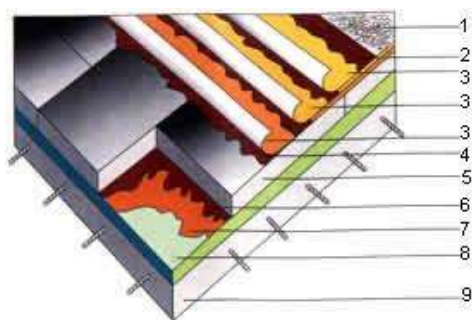


Рисунок 2 – Схема утепления кровли:

1 - минеральная крошка; 2 - клеящая эмульсия; 3 - кровельное покрытие (в 1,2 или 3 слоя); 4 - горячий битум; 5 - блоки пеностекла; 6 - горячий битум; 7 - подстилочный слой, прибиваемый к деревянной основе; 8 - прокладка с уклоном для стока вод; 9 - бетонная плита.

Утеплитель внутренних стен укладывается непосредственно на внутреннюю поверхность наружной стены на клей или с помощью механической фиксации. Сверху наносится специальная сухая штукатурка. Полная негорючесть пеностекла, отсутствие токсичных газов обеспечивает безопасность применения внутри помещений. Отсутствие конденсации гарантирует отсутствие коротких замыканий, отслаивания штукатурки и т.д.

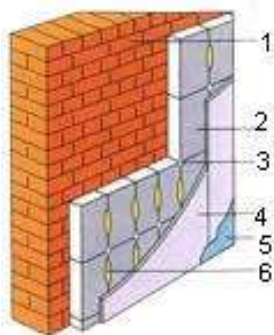


Рисунок 3 – Схема утепления внутренних стен:

1 - внутренняя кладка; 2 – пеностекло; 3 - механическая фиксация; 4 - сухая штукатурка; 5 – отделка; 6 – клей.

При монтаже пеностекла на поверхность наружных стен, окончательная отделка может быть исполнена из различных отделочных материалов: цементной штукатурки, шифера, стекломagnesитового листа или профлиста. Утеплитель наружных стен укладывают непосредственно на наружную поверхность, поверх него наносится отделка. Полностью непроницаемый для влаги и паров, материал исключает впитывание воды, повышая степень изоляции здания.

В отличие от традиционных теплоизоляционных материалов (газобетона, пенопластов, минеральной ваты и стекловаты), пеностекло обладает отличными монтажно-конструктивными свойствами: легко обрабатывается режущими инструментами, сверлится, прибивается гвоздями, клеится. Поскольку наружная поверхность материала состоит из множества разрезанных ячеек, то пеностекло легко и прочно клеится мастиками, хорошо штукатурится, сочетается с алюмосиликатными вяжущими (цементными, известково-цементными растворами).

Пеностекло можно успешно применять для изоляции как строящихся, так и уже существующих потолков, новых бетонных с подвесной изоляцией, готовых бетонных или деревянных, фальшивых промежуточных и других видов потолков.

Утепление пола можно производить как блоками, так и платами из пеностекла.

Блоки пеностекла (как утеплители пола) рекомендуется применять для тепловой изоляции цоколей расположенных как выше отсыпки, так и в грунте. Для теплоизоляции цоколей выше уровня отсыпки рекомендуется применять лёгкую или тяжёлую системы утепления при этом опорную часть рекомендуется выполнять по выравнивающей цементно-песчаной стяжке. Нижнюю поверхность блоков рекомендуется защитить гидроизоляционной штукатуркой. Нижний угол теплоизоляционного слоя рекомендуется защитить металлическим уголком, приклеиваемым к пеностеклу.

Плиты из пеностекла (как утеплители пола) можно укладывать на бетонный или деревянный пол, а также на сухое песчанное основание. Их использование исключает просадку или деформацию, обеспечивает полную водонепроницаемость и отличную теплоизоляцию.

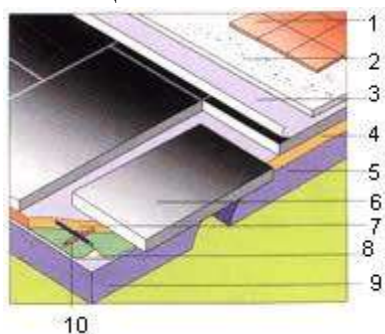


Рисунок 4 – Схема утепления пола:

1 - плитка или иное покрытие; 2 - клеевый раствор; 3 - полиэтиленовая пленка; 4 - утрамбованный песок (цемент); 5 - бетонное основание; 6 - пеностекло; 7 - утрамбованный песок (цемент); 8 - гидроизоляция; 9 - жесткая плита; 10 - кабельная сеть.

Пеностекло обладает характеристиками и свойствами, которые обеспечивают выше рассмотренные технологии:

- теплопроводность – 0.03 – 0.1 Вт/(м·К)
- плотность - 120-200 кг/м. куб;
- температура начала деформации - 450°C;
- долговечность – более 50 лет;
- негорючесть

Литература

1. Демидович Б. К. Пеностекло. Минск, «Наука и техника», 1975, 248 с.;
2. Кетов А. А. Пеностекло – незаслуженно забытый материал будущего // Пермские строительные ведомости.- 1999.- № 12.- с. 22-24;
3. Кетов А. А., Пузанов И.С.,Саулин Д.В., Конев А. В. Тенденции развития технологии пеностекла // Строительные материалы.- №9.- 2007.- с. 28-31;
4. Кетов А. А. О причинах отсутствия конкурентов у пеностекла на рынке теплоизоляции // Стройкомплекс плюс: Стройкомплекс Среднего Урала.- Екатеринбург.- 2006.- №1.- с. 4-11.
5. Кетов А. А. Теплоизоляция из пеностекла – воспоминания о будущем с думой о настоящем // Стройкомплекс плюс: Стройкомплекс Среднего Урала.- Екатеринбург.- 2006.- №3.- с. 14-21.

ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ДОМА ИЗ УТЕПЛЕННОГО ПАКЕТНОГО БРУСА

Чернова А. С. – студент, Ремезова Т. И. –руководитель. доцент

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Энергоэффективные дома приобретают в последнее время всё большую популярность. Подобные строения создают с применением современных технологий строительства. Компания «Юнитэк» использует для этих целей собственную разработку – пакетный утеплённый брус.

Предлагаемая технология возведения домов из утеплённого бруса позволяет снизить вес элементов здания, а, следовательно, и нагрузку на фундамент. Строительный процесс по устройству столбчатого фундамента с монолитным ростверком (Рисунок 1) следующая:

1. Сначала бурят отверстия диаметром 200 мм на глубину промерзания.
2. Затем закладывают гидроизоляционную ПВХ-мембрану и арматуру диаметром 12 мм.
3. Сверху ставят несъёмную опалубку из плоского шифера (высотой 400 мм и шириной 300 мм) и металлического профиля для ростверка, расположенного на высоте 5-10 мм над уровнем земли.
4. Арматура ростверка и столбов при этом между собой увязывают.
5. Все это заливают бетоном М250.
6. Сверху на ростверк укладывают рулонную гидроизоляцию. Поверх неё – стартовый венец, снизу плоский, а сверху подготовленный для укладки бруса (профилированного).



Рисунок 1 – Устройство столбчатого фундамент с монолитным ростверком

Таким образом, всё готово для укладки первых рядов бруса. Венцы притягивают к фундаменту шпильками, а саму стену, включая углы, шканят нагелями на 3-5 венцов с шагом 0,5- 1 м.

Сверху каждый уложенный пакет бруса прокладывают межвенцовым утеплителем (Рисунок 2) и дополнительно с каждой стороны бруса в специальный паз в наружных досках пакета устанавливается уплотнитель из пенополиэтилена. Межвенцовый уплотнитель можно использовать любой. Отсутствие мостиков холода обеспечивается тем, что разделительные вставки между сплошными слоями расположены в шахматном порядке.



Рисунок 2 – Прокладка межвенцового утеплителя

Утеплитель раскатывается по всему периметру сруба и по ширине соответствует размеру утеплённого бруса.

Каждый венец пакетного бруса стягивают с шагом 30-см лавсановой стяжкой.

Дверные проёмы предусматриваются проектом строительства дома, и размеры поставляемого пакетного бруса соответствуют заданным параметрам. В результате дверные проёмы стандартные, но под заказ могут нарезать брус под окна и двери любых размеров. Поскольку все деревянные детали для строительства дома используются сухими, то строение не даёт усадки, его со временем не перекосит и не поведёт, поэтому и наличники, и двери можно устанавливать сразу, как только дом будет заведён под крышу. Все проёмы и углы закрывают торцевыми заглушками, для которых используют мебельный щит толщиной 30 мм.

После чего укладывают черновой пол. Для этого снизу подшивают балки 200х100 мм с шагом 0,6 м.

Когда дом «вырастет» на высоту первого этажа, аналогичным образом делаются межэтажные перекрытия. Для них также используют брус 200х100 мм, который укладывают с шагом 0,6 м. К балкам перекрытий прикрепляются черепные бруски, а на них укладываются доски подшивки потолка. Поверх балок чернового пола укладывается супердиффузионная мембрана с функцией гидроизоляции, затем слой в 200 мм теплоизоляционного материала (пеностекло или минеральная вата). Его снова покрывает мембрана, но уже обладающая пароизоляционными свойствами. И только после этого пол зашивают шпунтованной доской толщиной 38 мм. На втором этаже пол делают аналогичным образом, но вместо чернового пола используется вагонка.

Далее выполняют кровельные работы. Для укладки металлической или мягкой черепицы устанавливают стропила 200х50 мм шаг 0,6 м.. На них с верху натягивают супердиффузионную влаго- ветроизоляционную мембрану. Затем делают контробрешётку из реек 50х50 мм (вдоль стропил), на которую укладывается обрешетка из обрезной доски 25 мм с коэффициентом заполнения 0,5 (перпендикулярно стропилам). На обрешетку монтируется кровля либо металлочерепица либо мягкая черепица. В зависимости от кровли выбирают материал финальной обшивки крыши. Например, рулонная металлочерепица, которую заказывают листами по размеру кровли. Для крепления металлочерепицы к обрешётке используют оцинкованные саморезы. Первый лист выравнивается по торцу крыши и закрепляется одним саморезом у конька. Второй — внахлест на первый. Низ листа металлочерепицы также крепится саморезами в подшву волны через волну. На конёк укладывают фигурный уплотнитель с предварительно освобожденными вентиляционными отверстиями, на который монтируют плоскую или круглую коньковую планку, закрепляемую коньковыми саморезами (80 мм) через одну волну металлочерепицы. Слой утеплителя 200 мм (пеностекло или минвата) укладывается между стропил и снизу к стропилам (внутри дома) крепится вторая пароизоляционная мембрана. На мембрану нашивается вагонка (внутренняя отделка мансардного этажа). Крыша оборудуется как водосточной системой, так и системой снегозадержания.

Пакетный брус поставляется на стройплощадку упакованным, поэтому порча его во время доставки исключена. В принципе готовое строение можно специально не обрабатывать, поскольку при сушке строительных материалов из древесины в камере при температуре 120°C все микроорганизмы погибают. Защитное покрытие наносят на стену с наружной стороны дома в 3 слоя первый слой – базовый с помощью огнебиозащитной пропитки, предохраняющей фасад дома от дождя и снега. И в два слоя – покрытие декоративной краской желаемого цвета.

Строительные работы заканчиваются. Осталось установить окна и двери, крыльцо, террасу. Дом готов.

Дома собранные по технологии LOGECO™ имеют ряд преимуществ перед альтернативными технологиями строительства деревянных домов (из клееного бруса, профилированного бруса, оцилиндрованного бревна, бревна ручной рубки).

- не дают усадки и не растрескиваются (т.к. конструкции поставляются на строительную площадку сухими и упакованными);

- монтируются в короткие сроки (конструкции достаточно легкие, для монтажа не требуется спецтехника);
- не требуют дополнительной отделки и утепления (дерево является прекрасным декоративным материалом, а многослойность конструкции обеспечивает высокие теплоизоляционные свойства);
- окна и двери устанавливаются сразу;
- теплые зимой и прохладные летом (теплоизоляционные свойства у пакетного бруса, показанного на Рисунке 3, выше, чем у бруса из сплошной древесины более чем в 2,5 раза, соответственно, пакетный утепленный брус толщиной 250 мм заменяет сплошную деревянную стену толщиной 625 мм. $\lambda_{\text{сплош.брус.}}=0,14 \text{ Вт/м}^0\text{C}$, $\lambda_{\text{пак.брус.}}=0,06 \text{ Вт/м}^0\text{C}$);

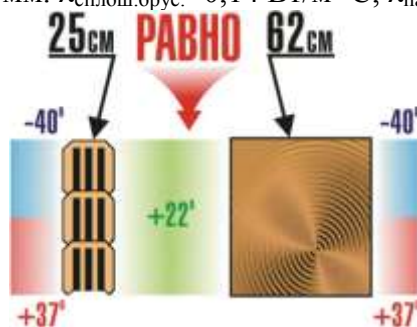


Рисунок 3 – Теплоизоляционные свойства

- не наносят ущерба окружающей среде и значительно экономят сырье (в строительстве используется натуральное самовосстанавливающееся сырье – дерево, на 1м³ готового пакетного утепленного бруса необходимо затратить около 1,5м³ круглого леса, против 4-4,5 кубов для клееного бруса, в качестве утеплителя используется экологически чистый материал – пеностекло).

Данная технология позволяет строить малоэтажное доступное и комфортное жилье в регионах с любым климатом, в том числе в сейсмоопасных.

По внешнему виду дома из пакетного утепленного бруса не отличаются от домов из клееного бруса, а по основным характеристикам превосходят их. Для строительства домов из пакетного бруса используется ель, сосну, кедр, дуб, лиственницу естественной влажности.

Для строительства двухэтажного дома размером 6х7 м бригаде плотников-бетонщиков из 3-4 человек потребуется всего полтора месяца.



Рисунок 4 – Дом из утепленного пакетного бруса

Литература:

Патент РФ 60570 от 27.01.2007г «Пакетный деревянный элемент»

О НОВЫХ НОРМАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕТСКИХ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Ермоленко А. В. – студент, Францен Г. Е. – руководитель, доцент

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Проблема огромных очередей в детские сады есть в каждом городе. Мест катастрофически не хватает. Дело в том, что в 90-е годы многие дошкольные учреждения просто закрыли. Их переоборудовали под самые разные нужды. Сегодня, в период демографического бума, государство многие здания возвращает детским садам, а так же финансирует постройку новых зданий, в том числе в новых районах.

Так и в нашем городе возводят дошкольные учреждения. В частности, в квартале 2001 к январю 2013 г будет сдан в эксплуатацию детский ясли-сад на 330 мест. Такое количество мест обусловлено устройством групповых на 1,2 и 3 этажах.

Проектирование данного здания началось в 2006 году, а начало строительства – весна 2011 года. В этот период времени нормами проектирования являлись СНиП 31-06-2008 «Общественные здания» и СанПиН 2.4.1.1249-03 «Санитарно-эпидемиологические требования

к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных учреждений».

В связи с актуализацией нормативных документов в 2010-2011г, в исходном проекте обнаружилось несоответствия им, в частности

СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических повышенных районах» и СанПиН 2.4.1.2660-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию, и организации режима работы в дошкольных организациях».

В СП 14.13330.2011 сказано, что определять сейсмичность площадки строительства дошкольных учреждений необходимо по карте ОСР-97В, в которой сейсмичность г.Барнаула составляет 7баллов, а по п.9.1.3 «Здания детских дошкольных учреждений, размещаемые в сейсмических районах, должны быть не выше двух этажей».

В п. 4.2 СанПиН 2.4.1.2660-10 говорится, что «Здание дошкольной организации должно быть 2-этажным. В условиях плотной жилой застройки и недостатка площадей допускается строительство зданий в 3 этажа. На 3-м этаже располагают служебно-бытовые и рекреационные помещения, дополнительные помещения для работы с детьми (кабинет психолога, логопеда).

Во вновь строящихся и реконструируемых зданиях дошкольных организаций размещение групповых ячеек на 3-м этаже не допускается».

По этим причинам в дипломный проект был внесён ряд изменений, касающийся объемно-планировочного решения:

- здание принято 2 этажным
- здание разделено антисейсмическими поясами на 6 отсеков
- между отсеками здания расположен антисейсмический шов, разрезающий от основания ростверка до верха конструкции стен

- в зоне антисейсмических швов устроены двойные стены

Изменения в СанПиНе 2.4.1.2660-10 коснулись и других параметров:

- Условий переоборудования других функциональных помещений в детские дошкольные

- Совмещение дошкольных образовательных организаций с общеобразовательными учреждениями в единый комплекс (детский сад - школа).

- Обговорены условия пребывания детей с ограниченными возможностями
- Оборудование физкультурной площадки устанавливается в зависимости от здоровья и роста-возрастных особенностей детей

- Для III климатического района допускается устройство открытого плавательного бассейна
- Улучшены условия и качество питания детей

По словам руководителя проекта «Детские сады – детям», депутата Госдумы Екатерины Семеновой : «Новые санитарные нормы намного либеральнее и логичнее тех, которые действовали в России ранее. Они подходят для всех типов дошкольных учреждений и создают реальные условия для снижения дефицита мест в детских садах <...>

Прежде всего, новые санитарные нормы позволяют гораздо эффективнее использовать площади, как в уже действующих детских садах, так и в тех которые организуются.

Например, теперь разрешено использование кроватей-трансформеров, также появились возможности и мотивация для отечественного бизнеса в сфере дошкольных образовательных услуг... На новом этапе развития российского дошкольного образования детские сады могут официально заключать аутсорсинговые договора на обеспечение детей питанием, на стирку белья. Это также станет возможностью для создания новых рабочих мест» .

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ВОДЯНОЙ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ ТЕПЛЫМ ПОЛОМ В ГОРОДЕ БАРНАУЛЕ.

Бутырин И. Ю. – студент, Анненкова О.С. – руководитель, к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Все мы на личном опыте знаем основные недостатки широко применяемого в нашей стране централизованного теплоснабжения от ТЭЦ, т.е. водяного отопления с помощью самых обыкновенных радиаторов:

1) Большая инертность системы (запаздывание реагирования на изменение температуры наружного воздуха, составляющее около двух суток). В результате здания «перетапливаются» или «недотапливаются».

2) Неэкономичность самого способа передачи теплоносителя до потребителя, с чем связаны и большие теплотери, и большие расходы на ремонт и эксплуатацию изнашивающихся теплотрасс.

В последнее время с целью энергосбережения во многих развитых странах используют систему отопления электрическим полом. Ведь электроэнергия передается с гораздо меньшими потерями, чем вода.

В данной работе поставлена задача сравнить ежемесячную оплату электрической системы отопления с оплатой водяного централизованного отопления. Однозначно определить ежемесячные затраты электрического теплого пола невозможно, т.к. на количество потребления энергии влияют следующие факторы:

- ✓ Уровень теплоизоляции помещения;
- ✓ Температура окружающей среды в тот или иной промежуток времени;
- ✓ Теплопроводность покрытия пола

Эти факторы напрямую связаны с количеством потребления энергии, потому что потребляемая мощность, определяется тепловыми потерями помещения.

В результате исследования данной проблемы проведен расчет теплотерь конкретной квартиры, в конкретном доме, с заданными конструктивными параметрами в городе Барнауле в самом невыгодном варианте.

Условия расчета:

- 1) Расположение квартиры – 1 этаж (над неотапливаемым подвалом);
- 2) Площадь квартиры 67,6 м²;
- 3) Конструкция наружных стен: трехслойные (слой кирпичной кладки 0,69м; слой утеплителя – пенопласта полистирольного 0,14 м; слой облицовочной кладки 0,12 м);
- 4) Конструкция пола: пустотная плита перекрытия толщиной 0,22м; слой цементно-песчаного раствора толщиной 0,02 м; слой утеплителя толщиной 0,06 м; слой цементно-песчаной стяжки толщиной 0,06 м.
- 5) Расчетная температура внутреннего воздуха в квартире: 20⁰С;
- 6) Расчетная зимняя температура наружного воздуха (самая холодная пятидневка): -39⁰С;
- 7) Средняя температура отопительного периода: -7,7⁰С;

С целью получения наиболее объективной и точной информации рассчитаны теплотери для каждого помещения отдельно. По результатам теплового баланса вычислены тепловые мощности отопительной установки в Вт, необходимой для компенсации теплотерия в каждом помещении, которые сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Тепловой баланс помещений

№ помещ.	Наименование	t помещ., °C	Площадь, м ²	Q помещ., Вт
101	Прихожая	20	8,43	436,15
102	Сан. узел	20	3,13	161,94
103	Коридор	20	9,91	512,72
104	Кухня	20	16,87	2289,73
105	Спальня	20	12,72	1432,26
106	Общая комната	20	15,53	1769,64

1. Расчет ежемесячной оплаты электрического пола сведен в таблицу 2.

Таблица 2 – Расчет ежемесячной оплаты электрического пола

№ пом.	Наименование	Q помещ., Вт	P каб, Вт	k	P с термо-регул. Вт	n, час	Колич. полных часов, кВтч/мес	Тариф за электроэнергию, руб.	Ежемесячная оплата, руб.
101	Прихожая	436,15	490	0,7	343	720	246,96	2,81	693,96
102	Сан.узел	161,94	250	0,7	175	720	126	2,81	354,06
103	Коридор	512,72	625	0,7	437,5	720	315	2,81	885,15
104	Кухня	2289,73	2535	0,7	1774,5	720	1277,64	2,81	3590,17
105	Спальня	1432,26	1485	0,7	1039,5	720	748,44	2,81	2103,12
106	Общая комната	1769,64	1955	0,7	1368,5	720	985,32	2,81	2768,75
								Итого:	10395,2

где k – коэффициент учитывающий предполагаемую экономию электроэнергии за счет терморегулятора (до 30%, поэтому k=0,7)

n – количество часов в месяц: n=24ч*30дн.=720ч.

2. Расчет ежемесячной оплаты водяной системы отопления.

Средний ежемесячный платеж за водяное отопление вычисляется:

$$C = S \cdot T_w \cdot N_{\text{ном}} = 67,6 \cdot 1031,84 \cdot 0,02 = \mathbf{1395,05 \text{ руб}}$$

где S – площадь отапливаемой квартиры, м²;

T_w – тариф на тепловую энергию, руб/Гкал; (Принимаем самый дешевый тариф от поставщика «Кузбассэнерго» на 01.01.2012г с учетом НДС – 1031,84)

$N_{\text{ном}}$ – норматив потребления, Гкал/м² (Согласно приложению №1 к постановлению администрации г. Барнаула №3623 от 26.12.2006 г $N_{\text{ном}}$ составляет 0,02 Гкал на 1 м² общей площади).

Выводы:

1) В результате проведенного исследования установлено, что система электрического отопления теплым полом в наших условиях в данный момент времени как единственная система не допустима для комплексного применения по причине дорогой электроэнергии и больших теплопотерь.

2) Система отопления теплым полом, благодаря функции терморегуляции в зависимости от температуры окружающей среды за окном и поддержания постоянной температуры в помещении, является самой экономичной из существующих на сегодняшний день технологий в этой области.

3) На сегодняшний день данная система может применяться в индивидуальных проектах как для достижения комфортных условий совместно с основной системой отопления, так и в качестве единственной системы отопления в зависимости от особенностей эксплуатации.

4) Экономически обоснованное предпочтение, отдаваемое тому или иному виду отопления в конкретной стране, в конкретном регионе, в конкретном городе, зависит от структуры топливно-энергетического баланса, режима потребления электроэнергии и ее стоимости по сравнению с другими энергоносителями. Поэтому при условии дешевой электроэнергии, в недалеком будущем возможно повсеместное применение данной системы.

ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ПОЛИМЕРНОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОЙ МЕМБРАНЫ LOGICROOF V-RP ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНОГО САЛОНА «LEXUS» В Г.БАРНАУЛЕ

Чернова О.С. – студент гр. ПГС-73, Анненкова О.С. –руководитель, к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Полимерные мембраны были представлены широкому кругу потребителей сравнительно недавно. Сейчас же особенную популярность приобрели мембраны Logicroof - это гидроизоляционный материал, разработанный и произведённый с использованием современных технологий. Процесс изготовления Logicroof включает в себя соединение полимеров с пластификаторами, которые потом образуют рулоны, и полученный материал сваривают горячим воздухом. Эта технология наделяет Logicroof различными свойствами. Так, Лоджикруф характеризуется абсолютной водонепроницаемостью и прочностью, а потому можно надёжно защитить постройку от влаги и повреждений. Logicroof эластичен и долговечен, а также устойчив к высоким температурам и химическим веществам. Особенность полимерных мембран LOGICROOF состоит в том, что они способны выпускать избыточное давление водяного пара, создаваемое в кровельной конструкции, в связи с этим становится возможным применение полимерных пленок в качестве пароизоляционного слоя.

Полимерные мембраны Logicroof изготавливаются из двух типов термопластичных материалов, одним из которых является - ПВХ (пластифицированный поливинилхлорид) - мембрана, состоящая из трех слоев ПВХ пленки. Уникальная технология производства позволяет создавать на поверхности мембраны специальный верхний слой, содержащий высокую концентрацию УФ-абсорберов. Это обеспечивает стойкость материала к воздействию ультрафиолета и продлевает его срок службы.

Logicroof V-RP - ПВХ мембрана, армированная полиэстровой сеткой. Область применения: кровли с механическим креплением. Полиэфирное армирование противостоит усадке материала, сохраняя его эластичность, и именно от нее зависят высокие прочностные свойства мембраны.

Полимерные мембраны LOGICROOF V-RP легки и удобны в монтаже. Основная инновация, связанная с полимерными мембранами, относится к технологии сварки горячим воздухом, которая гарантирует гомогенное соединение - полностью герметичную поверхность кровли. Основным преимуществом, связанным с полимерными мембранами и методом их укладки является скорость монтажа: 3-5 метров в минуту. Монтаж мембраны может проводить в любое время года при любой погоде, даже при влажной и морозной погоде, благодаря тому, что горячий воздух просушивает и прогревает мембрану.

Специалисты «ТехноНИКОЛЬ» разработали и внедрили особые системы укладки LOGICROOF. Наиболее распространенная – система с механическим креплением кровельного покрытия, которая применяется при строительстве автосалона «Lexus» в г.Барнауле.

Система с механическим креплением представляет собой облегченную кровлю с крепежными элементами, устанавливающимися в боковой нахлест кровельных полотнищ. Данную систему рекомендуют применять для крыш большого размера, которые не могут нести дополнительную нагрузку в виде балласта. Несущее основание кровли должно обеспечить требуемое сопротивление выдергиванию элементов крепежа кровельного покрытия.

До начала укладки мембраны должны быть замоноличены швы между сборными конструкциями, закончена установка воронок, элементов деформационных швов, анкерных элементов и др. конструкций. Как правило, укладку мембраны с механическим креплением к основанию применяют в кровлях с основанием из оцинкованного профилированного листа. Основанием под укладку мембраны так же может являться гладкая поверхность цементно-песчаной стяжки, сборной стяжки из двух слоев плоского шифера, монолитной железобетонной плиты, сборных железобетонных плит с затертыми швами.

В автосалоне «Lexus» в г.Барнауле используют листы шириной 1,5 и 2 м, которые свободно укладывают на основание. Крепеж устанавливается в боковой нахлест кровельных полотнищ. Шаг установки крепежа зависит от ветровой нагрузки на кровлю. Так же мембрана дополнительно закрепляется в местах примыканий к вертикальным стенам, парапету, воронкам, трубам, вентиляционным шахтам и другим конструкциям.

Полотнища укладывают внахлест, они должны перекрывать друг друга не менее чем на 120 мм. Продольные и поперечные швы сваривают фенами горячего воздуха.

Укладка мембраны в системе с механическим креплением должна производиться в следующей последовательности:

- укладка рулонов начинается, как правило, от парапетов или ендовы;
- раскатывают первый рулон, закрепляют с одного торца, устанавливая 3 крепежа на торец;
- натягивают рулон, закрепляя со второго торца;
- закрепляют к основанию одну длинную сторону; натягивают рулон поперек, закрепляя вторую длинную сторону, располагая крепеж строго напротив ранее установленного;
- параллельно предыдущему раскатывают следующий рулон с боковым нахлестом 120 мм и со смещением торца
- механически закрепляют один торец, натягивают по длине, закрепляя второй торец;
- производится автоматическая сварка полотнищ,
при необходимости подваривают края ручным феном;
- натягивают полотно второй мембраны поперечно, и закрепляя вторую длинную сторону;
- продолжают укладку в том же порядке.

Механическое крепление производится при помощи телескопических либо тарельчатых держателей в комплекте с анкерными элементами, подобранными в соответствии с типом несущего основания. Крепежные элементы устанавливаются в перехлесте кровельных полотнищ, чем обеспечивается герметичность покрытия. В случае, когда основанием под укладку мембраны являются плиты утеплителя, утеплитель и мембрана крепятся независимо друг от друга. Нельзя допускать непосредственный контакт полимерных мембран на основе ПВХ с битумосодержащими материалами и материалами на основе пенополистирола.

Применение ПВХ мембраны – это более высокая культура проектирования и строительства зданий, совсем другой уровень надежности, когда можно надолго забыть о ремонте кровли. В соответствии с новым СНИПом "Кровли" (классифицирована в группе Г1) ее применение не требует устройства дополнительных противопожарных рассечек, что позволяет гидроизолировать кровли сплошным ковром любой площади без ограничений и сократить время и стоимость работ.

КРИТЕРИИ ВЫБОРА УТЕПЛИТЕЛЕЙ

Хатина Е. В. – старший преподаватель
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Эффективность и долговечность любой строительной конструкции, прежде всего, определяется корректностью метода расчета и свойствами входящих в нее материалов. В общем случае методика теплотехнического расчета и принципы выбора теплоизоляционного материала должны учитывать архитектурно-строительные особенности здания, климатические воздействия и внешние нагрузки.

К архитектурно-строительным особенностям относятся такие факторы, как: форма и высота здания; остекленность – процент остекления и ширина простенков; форма утепляемой поверхности – плоская или криволинейная; качество утепляемой поверхности – отклонение от плоскостности, наличие выпуклостей или швов; степень огнестойкости здания, класс ответственности здания; влажностный режим помещения – сухой, нормальный, влажный, мокрый.

К климатическим воздействиям, учет которых необходим при выборе теплоизоляции, помимо расчетных температур относятся ветровые воздействия.

С внешними нагрузками на теплоизоляцию все просто – они сведены к минимуму. Внешних сил к утеплителю в условиях эксплуатации не приложено. Собственный вес отдельной плиты воспринимается механическим крепежом, например стержнями из стеклопластика с нейлоновым дюбелем. Количество точек крепления на одну плиту определяется проектом. В условиях эксплуатации и монтажа при обеспечении плотного контакта (прижатия) утеплитель подвергается сжатию, изгибу и кручению, обусловленными геометрией утепляемой поверхности.

Современный уровень проектирования требует более взвешенного подхода ко всем без исключения свойствам теплоизоляции. В противном случае можно получить нежелательные эффекты при эксплуатации конструкции, о которых будет сказано ниже.

Наиболее точный и полный на сегодняшний день теплотехнический расчет стен с облицовкой на отnose, разработанный в НИИ строительной физики доктором техн. наук Гагариным В. Г., канд. техн. наук Козловым В. В., состоит из следующих этапов:

1. Подбор толщины утеплителя для стены с облицовкой на отnose, достаточной для удовлетворения нормативным требованиям по сопротивлению теплопередаче.
2. Расчет влажностного режима конструкции и проверка влажности материалов на удовлетворение нормативным требованиям.
3. Уточнение характеристик материалов с учетом их средней влажности в расчетный период.
4. Расчет воздухообмена в воздушном зазоре.
5. Проверка достаточности количества удаляемой из воздушного зазора влаги в расчетный период.
6. Расчет требуемой величины сопротивления воздухопроницанию стены.
7. Проверка необходимости ветрозащиты.

Разработанная под руководством Гагарина В.Г. в НИИСФ методика теплотехнического расчета наиболее полно отражает все особенности работы конструкций стен с наружным

утеплением и облицовкой на отnose — нестационарный характер теплового режима наружных стен, архитектурно-строительные факторы и климатические воздействия. Методика позволяет определить критерии выбора теплоизоляционных материалов и конструкций теплоизоляционных слоев. Теплоизоляционные материалы целесообразно подбирать по следующим критериям (показателям свойств):

- теплопроводность в условиях эксплуатации;
- паропроницаемость;
- воздухопроницаемость;
- сжимаемость;
- упругость (возвратимость);
- прочность при растяжении и сжатии;
- гибкость;
- стабильность формы и размеров в условиях эксплуатации.

Нормировать приведенные критерии с точки зрения теплотехники не имеет смысла, так как при известных методах оценки влияния любого критерия в конечном счете все определяет экономическая целесообразность принятой конструкции теплоизоляционного слоя.

С точки зрения пожарно-технических характеристик все определяет эксперимент. Поэтому и здесь нормирование свойств теплоизоляционных материалов представляется излишним.

И в том и в другом случае исходя из целей проектирования имеет смысл рекомендовать наиболее рациональные конструкции.

Что касается методов теплотехнического расчета, безусловно, на основе методики НИИ Строительной физики стоит выпустить национальный стандарт.

КОМПЛЕКСНЫЙ ТЕПЛОВИЗИОННЫЙ КОНТРОЛЬ ФАКТИЧЕСКИХ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДАНИЙ

Хатина Е. В. – старший преподаватель

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Создание современных зданий и проведение реконструкции эксплуатируемого фонда с учетом нормативных требований энергопотребления возможно при обеспечении высокой культуры проектирования и производства, использовании современных материалов и технологий, а также при своевременной и обязательной диагностике реального состояния объектом.

Для определения фактического состояния строительных объектов разработана и внедрена в практику технология комплексного теплового (тепловизионного) обследования зданий и строительных сооружений в реальных условиях эксплуатации (в летний и зимний периоды) с определением характеристик, включающая:

энергетические обследования строительных конструкций (с определением приведенного сопротивления теплопередаче по стенам и окнам);

определение положения точки росы и координаты плоскости промерзания;

определение остаточного ресурса здания при аварийном отключении теплоснабжения;

выдачу рекомендаций по необходимым мероприятиям для устранения сверхнормативных теплопотерь на участках их обнаружения.

Технология включает в себя методики проведения измерений и обработки результатов, комплекс программно-аппаратных средств определения теплотехнических характеристик наружных ограждающих конструкций строительных сооружений в реальных условиях эксплуатации с погрешностью не более 15%. В ее основе лежит решение обратной задачи теплового неразрушающего контроля в многослойной пространственной области с подобластями, имитирующими дефекты, в условиях нестационарного процесса теплопередачи, состоящей в сравнении расчетных и экспериментальных данных и принятии решения о теплотехнических параметрах ограждающей конструкции в момент нахождения минимума разброса между ними.

На основании полученных реальных значений приведенного сопротивления теплопередаче с экспериментально определенными начальными и граничными условиями, определения точки росы, положения плоскости промерзания и определения теплового состояния строительной конструкции при аварийном отключении теплоснабжения (с определением максимально допустимого интервала времени отключения) делают выводы о фактическом техническом состоянии контролируемого объекта и дают рекомендации по приведению его к нормативным требованиям.

Технология комплексного обследования зданий и строительных конструкций включает в себя три основных этапа.

Этап 1. Регистрация первичной информации с контролируемого объекта в реальных условиях его эксплуатации: температурные истории окружающей среды и контролируемого объекта, влажностные характеристики и др. и ее предварительная компьютерная обработка.

Этап 2. Определение теплотехнических характеристик обследуемого объекта: приведенного сопротивления теплопередаче по стенам и окнам, точки росы и положения плоскости промерзания, теплового состояния строительной конструкции при аварийном

отключении теплоснабжения с определением максимально допустимого интервала времени отключения.

Этап 3. Подготовка отчетных материалов и заключений с оформлением вкладыша к энергетическому паспорту здания.

Применение комплексных тепловизионных обследований, основанных на сочетании контактных и бесконтактных измерений температуры и других вспомогательных параметров ограждающей конструкции и окружающей среды на базе использования современных расчетных моделей теплопередачи в нестационарных условиях изменения температур среды, решает задачу определения фактических теплопотерь через наружные ограждающие конструкции зданий в реальных условиях их эксплуатации.

ИССЛЕДОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ЗДАНИЙ

Хатина Е.В. – старший преподаватель.

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Исследования показали, что возникающие в конструкциях пагубные явления - плесень, гниль, формальдегид и радон - всегда связаны с сыростью. Чтобы избежать этих пагубных явлений, конструкции должны отвечать определенным тепло- и гидротехническим требованиям.

Чтобы теплоизоляция давала требуемый эффект в течение всего срока службы конструкции, необходимо правильно применять подходящие утеплители.

Основным направлением в обеспечении условий энергосбережения при эксплуатации любого здания является повышение теплоизоляционных характеристик ограждающих конструкций.

Для этого, безусловно, главное значение играют материалы, из которых выполняются эти конструкции.

Для начала оговоримся, что упомянутая степень теплоизоляции ограждающих конструкций нормируется в официальных общегосударственных Строительных Нормах и Правилах (СНиП), которые являются главными руководящими документами при проектировании и строительстве.

Первая группа требований СНиП (комфорт).

Первая группа требований к термическому сопротивлению ограждающих конструкций призвана обеспечить такую степень их теплоизоляции, при которой во внутренних помещениях возможно создание комфортного и устойчивого климата с точки зрения санитарно-гигиенических условий проживания, вне зависимости от колебаний параметров наружного воздуха (лето, зима, кратковременные заморозки или оттепель).

Вторая группа требований СНиП (энергосбережение).

Вторая группа повышенных требований к термическому сопротивлению ограждающих конструкций призвана обеспечить такую степень их теплоизоляции, при которой потери тепла сводятся к минимуму.

Выполнение такой теплоизоляции вряд ли будет рациональным только за счет утолщения ограждающих конструкций с применением традиционных материалов. Единственным путем здесь является поиск и применение для ограждающих конструкций современных и более теплоэффективных материалов.

Противоречия здесь в том, что для обеспечения должной теплоизоляции, т.е. обладающей хорошим качеством, необходимы большие материальные затраты. Применительно к строительству индивидуального дома, застройщику обязательно придется принять решение, определяющее уровень качества будущего жилища и оценить возможность оплатить это качество как сумму стоимости строительства и последующих жилищных эксплуатационных расходов.

Теплопроводность.

В общем виде теплопроводность можно представить как функцию многих переменных

Теплопроводность является важнейшей технической характеристикой ТИМ. От нее зависит напрямую и, так называемое, термическое сопротивление ограждения - толщина слоев материалов ограждения;

Пористость ТИМ колеблется от 70 % до 99,9 % по объему. Если поры материала заполнены воздухом, то при высокой пористости он имеет небольшую теплопроводность (теплопроводность воздуха равна 0,027 Вт/мК).

Температуростойкость является весьма важным свойством теплоизоляционных материалов, особенно при использовании их для изоляции промышленного оборудования, работающего при высоких температурах. Характеризуют температуростойкость материалов технической и экономической предельными температурами применения.

Под технической температурой понимают ту температуру, при которой материал может эксплуатироваться без изменения технических свойств.

Экономическая предельная температура применения определяется не только температуростойкостью материала, но и другими его показателями - теплопроводностью, стоимостью, условиями монтажа и т. д.

Паропроницаемость.

ТИМ с сообщающимися открытыми порами пропускают значительное количество водяного пара, почти столько же, сколько воздуха. Благодаря малому сопротивлению паропроницаемости они почти всегда сухие; конденсация пара наблюдается в основном в следующем слое на более холодной стороне ограждения.

Во избежание конденсации водяного пара, теплая сторона должна обладать большей паронепроницаемостью, чем холодная сторона, а также воздухонепроницаемостью.

Воздухонепроницаемость.

Теплоизолирующие свойства основываются на том, что предотвращается движение воздуха внутри

Мягкие изоляционные материалы настолько хорошо пропускают воздух, что движение воздуха приходится предотвращать путем применения отдельной ветрозащиты. Жесткие изделия, в свою очередь, обладают хорошей воздухонепроницаемостью и не нуждаются в каких-либо специальных мерах. Они могут применяться также в качестве ветрозащиты.

Ветрозащитные свойства

При устройстве теплоизоляции наружных стен и других вертикальных конструкций, воспринимающих напор ветра, следует помнить, что при скорости ветра 1 м/с и выше необходимо поверхность ТИМ покрывать ветрозащитным слоем.

Химическая стойкость.

Минеральные ТИМ обладают хорошей стойкостью к действию органических веществ, таких как масла и растворители. Также слабые кислые или щелочные вещества не вызывают проблем.

В условиях нормальной влажности они не способствуют коррозии, хотя и не могут предотвратить ее. Поэтому все металлические элементы должны быть выполнены из антикоррозийного материала.

Выбор толщины ограждения в северных регионах страны.

Идея выбора оптимальной толщины и качества ограждения такова: лучше первоначально потратить на возведение стены с повышенным тепловым комфортом и в зимние холодные месяцы отопительного сезона тратить мало тепловой энергии на поддержание тепла внутри помещений, чем построить стены с низким термическим сопротивлением и затем десятилетиями топить улицу.

Наиболее рациональным вариантом могут быть стены-сэндвичи в виде панелей с утеплителем из минеральной ваты и вспененных пластмасс. Однако применение таких панелей не исключает гниения на стыках теплоизоляционных обшивок, издадут запах плесени и т.п.

В ближайшие 8-10 лет можно смело предсказывать бурное развитие энергосберегающих технологий. Неизбежно появление новых термоизоляционных материалов на основе каучука, полиэтилена, минеральной ваты и пр., а также композиционных материалов на их основе, сочетающих в себе достоинства и свободных от недостатков исходных материалов. Термоизоляция для инженерных систем стала таким же часто встречающимся материалом, как бетон, стекло или сталь.

На долю России приходится не более 0,2% мирового потребления всех видов термоизоляционных материалов. Это, по различным оценкам, не более 25-30 млн долларов в год - маловато для такого государства. Правда, сегодня Россия, немного задержавшись на старте, имеет все шансы оказаться в числе ведущих стран по применению термоизоляционных материалов и энергосберегающих технологий.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВИБРАЦИОННОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ И ЕГО РОЛЬ В ОЦЕНКЕ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Сартаков А.В. – к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г.Барнаул)

Процесс вибрационного измельчения, широко применяющийся в строительстве, достаточно сложен, поэтому возникают трудности в оценке его показателей.

При измельчении материала необходимо учитывать:

- 1) Физико-механические свойства материала (прочность, твёрдость, упругость и т.д.)
- 2) Степень дробления
- 3) Состояние окружающей среды при измельчении (температура, влажность, хим.состав)
- 4) Влияние воздействия виброизмельчительного аппарата на материал (способ измельчения, траектории движения рабочих органов, количество подводимой энергии и т.д.)

Все перечисленные факторы усложняют требуемую задачу описания и оценки данного процесса. До сегодняшнего дня нет точного закона определения потребляемой энергии виброизмельчителя, т.к. все созданные зависимости опираются на тот или иной фактор и не охватывают полностью структуру измельчительного процесса.

За последнее время много внимания уделяется вопросам моделирования виброизмельчения тонких сред. Процесс моделирования имеет определённые перспективы, т.к. позволяет более полно охватить то многообразие факторов при формировании зависимостей, раскрывающих измельчительный процесс, что ранее было не вполне приемлемым. В настоящее время с применением современной компьютерной технологии разрешение этой проблемы вполне возможно.

Кроме того, моделирование процесса виброизмельчения решает производственную задачу анализа работы измельчительного оборудования, что является достаточно актуальным на сегодняшний день.

Анализ работы оборудования заключается в практических расчётах технико-эксплуатационных показателей измельчителей (время измельчения, эксплуатационная производительность, энергозатраты) тех режимов, которые применяются при измельчении.

Создание новых физико-математических закономерностей, отражающих процесс работы виброизмельчителя, связанных с его характеристиками и свойствами обрабатываемого продукта позволит целенаправленно назначить требуемый режим обработки материала. Учитывая большую энергоёмкость процесса и его крупномасштабные промышленные объёмы, рациональный выбор режима измельчения позволит создать существенный экономический эффект для производства и промышленности в целом.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА

Сейдаметова А. Э. – студент, Францен Г.Е. - руководитель, доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

При прохождении преддипломной практики в проектном институте «Алтайкоммунпроект» в мое распоряжение был выдан комплект проектно-сметной документации по объекту «Комплекс зданий ОВД Первомайского района и ОВД г. Новоалтайска». Место строительства – г. Новоалтайск. Заказчик – ООКС ГУВД Алтайского края.

При двухстадийном проектировании на стадии «проект» комплект проектно-сметной документации в общем случае включает в себя комплекс текстовых документов и графическую часть. В соответствии с пунктом 12, ст.48. Градостроительного кодекса в состав проектной документации объектов капитального строительства включаются: пояснительная записка с исходными данными, в том числе с результатами инженерных изысканий, техническими условиями; схема планировочной организации земельного участка; архитектурные решения; конструктивные и объемно-планировочные решения; сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, содержание технологических решений; проект организации строительства; перечень мероприятий по охране окружающей среды; перечень мероприятий по обеспечению пожарной безопасности; перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов; смета; иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами.

После выполнения ПСД проектной организацией к работе привлекается подрядная организация. Она составляет проект производства работ (ППР). ППР состоит из трех основных видов технологических документов: графиков (календарных планов), стройгенпланов и технологических карт. Составляется ППР на основе ПОС, рабочих чертежей и смет, данных о поставке оборудования, конструкций, деталей, изделий, данных о наличии парка машин и механизмов. ПОС в свою очередь должен содержать решения о продолжительности строительства, методах производства основных видов работ и расчеты необходимых ресурсов. Но зачастую проектная организация уделяет составлению ПОС недостаточно внимания, допуская ошибки при его составлении. В пример могу привести ПОС, который я взяла в организации в качестве исходного материала к дипломному проекту. В нем были допущены такие ошибки, как неправильный подбор машин и механизмов (гусеничный кран не отвечал условиям грузоподъемности), размещение дороги между подкрановыми путями и зоной складирования (то есть в опасной зоне работы крана) и в целом не совсем рациональное размещение башенного крана на стройплощадке.

К генеральному плану, входящему в комплект проектно-сметной документации прилагается подсчет технико-экономических показателей, в том числе площадь территории предприятия, включающую в себя всю территорию в ограде или при отсутствии ограды – в условных границах.

При составлении ППР подрядная организация учитывает реальные потребности строителей: организацию работ на стройплощадке и организацию обслуживания работников строительного процесса. Эти пункты включают в себя ряд мероприятий, таких как обеспечение санитарно-гигиенических и бытовых условий пребывания строителей, обеспечение безопасности труда (опасные зоны машин и механизмов), учет площадей временного складирования материалов и конструкций. При детальной проработке ППР в организацию строительства вносятся ряд изменений, которые будут учитывать все условия. Зачастую это связано с потребностями в дополнительных площадях, необходимых в процессе строительства. Дополнительная площадь, как правило, требуется на производственные нужды. С этого момента вопрос встает уже с юридической точки зрения, поскольку временное использование прилегающих площадей связано с правами

собственности смежных участков. Речь идет о сервитуте. В соответствии со статьей 274 Гражданского Кодекса РФ:

1. «Собственник недвижимого имущества (земельного участка, другой недвижимости) вправе требовать от собственника соседнего земельного участка, а в необходимых случаях и от собственника другого земельного участка (соседнего участка) предоставления права ограниченного пользования соседним участком (сервитута). Сервитут может устанавливаться для обеспечения прохода и проезда через соседний земельный участок, прокладки и эксплуатации линий электропередачи, связи и трубопроводов, обеспечения водоснабжения и мелиорации, а также других нужд собственника недвижимого имущества, которые не могут быть обеспечены без установления сервитута.
3. Сервитут устанавливается по соглашению между лицом, требующим установления сервитута, и собственником соседнего участка и подлежит регистрации в порядке, установленном для регистрации прав на недвижимое имущество. В случае не достижения соглашения об установлении или условиях сервитута спор разрешается судом по иску лица, требующего установления сервитута.
5. Собственник участка, обремененного сервитутом, вправе, если иное не предусмотрено законом, требовать от лиц, в интересах которых установлен сервитут, соразмерную плату за пользование участком».

Для решения таких вопросов необходимо провести ряд согласований, не исключены так же юридические разбирательства, что ведет к трате дополнительных средств и тем самым удорожает строительство на этапе организации и возведения.

Еще один момент – ПОС должен содержать решения о продолжительности строительства. Но в большинстве случаев проектная организация ограничивается расчетом продолжительности строительства в соответствии со СНиП 1.04.03-85* часть II «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» и с учетом объемов работ. К примеру, в моем случае, продолжительность строительства объекта по результатам такого расчета составила 22 месяца, в том числе 2 месяца подготовительного периода. Очевидно, что полученные сроки достаточно большие и главной задачей является их сокращение. Этого можно добиться приемами организации и грамотного планирования строительного процесса. Одним из таких приемов является комплексная застройка поточным методом. Поточный метод обеспечивает непрерывную и равномерную работу, и, следовательно, стабильное использование материально-энергетических ресурсов. Хорошие результаты дает тактика разделения объекта на отдельные здания и сооружения и составление отдельных, но взаимосвязанных планов работ по каждому. Применение этих пунктов возможно для масштабных объектов, состоящих из нескольких зданий (сооружений) или нескольких блоков. Общим принципом является непрерывное (без простоев) использование машин, механизмов и бригад. Чем меньше сроки строительства, тем ниже издержки. Издержки также можно снизить за счет сокращения запасов строительных материалов и конструкций на стройплощадке. Для этого в рамках проекта ППР должен быть разработан оптимальный календарный план их поставок. Таким образом, за счет сокращения издержек, существенно повышаются показатели экономической эффективности строительства.

Вопросы экономической эффективности в первую очередь интересуют инвестора. Наиболее оптимальным вариантом является выбор генподрядчика на конкурсной основе по предоставлению минимальных сроков строительства, а, следовательно, минимальных издержек.

УСТРОЙСТВО ЗВУКОИЗОЛИРУЮЩИХ ПОЛОВ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ.

Алистарова М.Н. – студент, Францен Г.Е. – руководитель, доцент каф.ТиМС
Алтайский государственный технический университет им.И.И.Ползунова (г.Барнаул)

Влияние шума на организм человека может быть самым разнообразным – быстрая утомляемость, раздражительность, бессонница, самое страшное – нарушения работы вестибулярного аппарата. Хорошая акустическая атмосфера является одним из основных параметров комфорта, однако вопросам звукоизоляции уделяется гораздо меньше внимания, чем, например, вопросам теплоизоляции зданий. Шумы подразделяются на воздушные и структурные. К воздушному шуму относят звуки, излученные в воздух, структурный шум возникает в результате механического действия. Самым неприятным шумом являются звуки ударного типа, которые способны передаваться на большие расстояния от источника. При проектировании звукоизоляции перекрытий учитывается влияние как воздушного, так и структурного шумов.

Наиболее известной конструкцией звукоизолирующих полов являются так называемые «плавающие» полы. Данная конструкция предназначена в большей степени именно для изоляции ударного шума помещения снизу, однако применение современных материалов позволяет добиться изоляции и воздушного шума тоже. В целом «плавающий пол состоит из слоя звукоизоляционного материала, выравнивающей армированной стяжки толщиной 60-80мм и, непосредственно, напольного покрытия (рис.1). По периметру пол отделяется от конструкции стен и перегородок звукопоглощающими упругими прокладками, чтобы воспрепятствовать распространению структурного шума через стены. Вместо слоя армированной цементно-песчаной стяжки может применяться наливной пол или листы ГВЛ, уложенные в 2 слоя с перехлестом стыков. Для изоляции выводов труб коммуникаций применяются такие же упругие звукоизоляционные прокладки, что и для изоляции по периметру пола, или специальные герметики. При большой площади пола конструкция плавающего пола делится на участки площадью не более 30м² с устройством деформационных швов между участками.

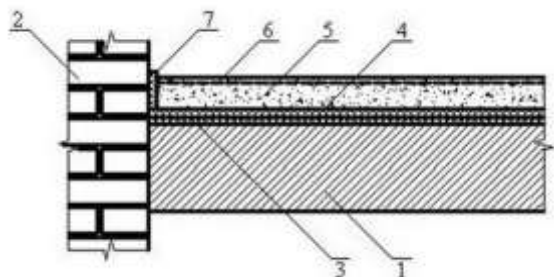


Рис.1 – Конструкция плавающего пола
1- плита перекрытия, 2 – стена, 3 и 4 – звукоизоляционный материал, 5 - армированная стяжка 60-80мм, 6 – покрытие пола, 7 – упругая прокладка

Помимо плитных и рулонных звукоизоляционных материалов могут использоваться звукоизолирующие выравнивающие смеси (например «Шумопласт»). В отличие от материалов на основе базальтового или стекловолокна, звукоизолирующие смеси обладают рядом достоинств такими как: звукоизолирующая «подушка» не имеет промежуточных стыков, имеет меньший коэффициент относительного сжатия (0,03-0,05 вместо 0,15-0,3), не требует

времени на раскрой материала, менее чувствителен к присутствию мелкого строительного мусора на полу. Однако, он обеспечивает меньшие индексы снижения шума, требует большего времени для устройства (смесь полимеризуется в течении 48 часов).

Плюсами применения «плавающих» полов являются простота устройства, эффективность, возможность применения различных напольных покрытий, широкий спектр применяющихся звукоизоляционных и звукопоглощающих материалов, которые обладают дополнительными полезными свойствами (теплоизоляция, гидроизоляция); имеется множество вариантов проработанных технических решений, применяемые материалы обладают низким уровнем пожароопасности. Минусами таких полов является то, что толщина звукоизоляционного слоя, а соответственно и его звукоизоляционные качества, меняются с изменением нагрузки на пол, относительно долгое по времени.

Одним из новых методов звукоизоляции является применение звукоизолирующих панельных систем (ЗИПС). ЗИПС состоит из сэндвич-панелей толщиной 45мм или 75мм, имеющих специальные виброизолирующие опоры, двух слоев облицовочных ГВЛ толщиной по 10 мм и слоя фанеры толщиной 18 мм, прикрепленного к ГВЛ через слой каучуковой мастики. Конструкция пола прилегает к стене через 2 слоя упругой прокладки, которая после монтажа обрезается до уровня пола, а стык заделывается виброакустическим герметиком.

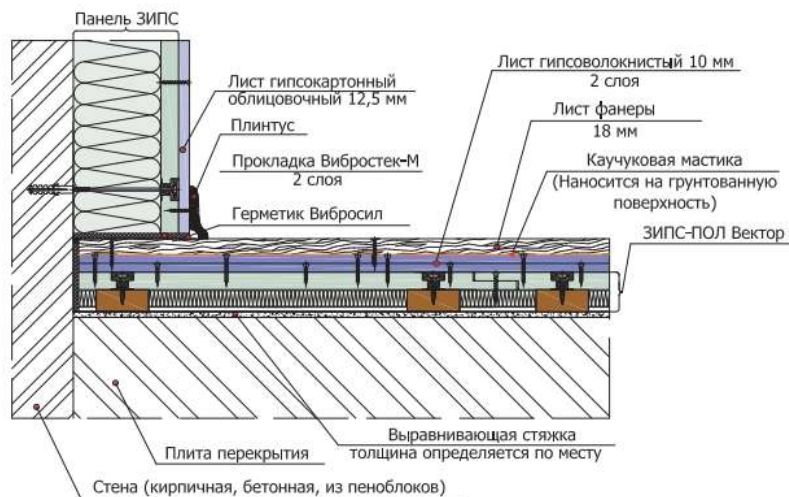


Рис.2 - Конструкция звукоизолирующего пола с применением ЗИПС

большая трудоемкость, чем при устройстве «плавающего» пола, наличие множества стыков, относительно большая толщина получаемого пола (83 ± 5 мм вместо 75 ± 5 мм «плавающего» пола).

Звукоизоляционный пол может быть устроен и по деревянным лагам (рис.3). Для этого под лаги подкладываются специальные виброизолирующие прокладки, чтобы предотвратить передачу вибраций с пола на перекрытие, и по всему периметру помещения устраивается упругая прокладка между конструкцией пола и стенами. Пространство между лагами заполняется звукопоглощающими плитами. На деревянный каркас укладываются настил из фанерных листов или листов OSB в 2 слоя с перехлестом стыков. Между листами наносится слой каучуковой мастики. Трубы коммуникаций, проходящие через конструкцию пола, обертываются эластичными гильзами из упругого материала. После укладки листов, выступающие края упругой прокладки обрезаются по уровню пола. Все швы по периметру заделываются виброакустическим герметиком.

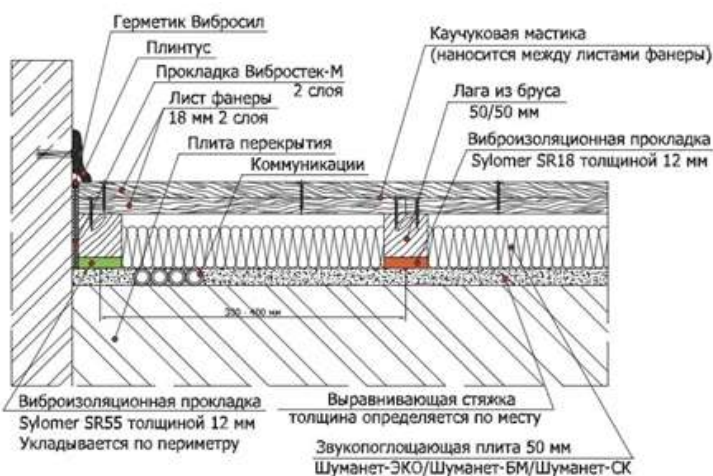


Рис. 3 – Звукоизолирующий пол по лагам

Для изоляции выводов труб коммуникаций применяются упругие прокладки, которые приклеиваются к выпускам труб на виброакустический герметик.

Изоляция с применением звукоизолирующих панельных систем достаточно эффективна как в борьбе с ударным, так и с воздушным шумом. В отличие от «плавающих» стяжек, ЗИПС не меняют свои звукоизолирующие свойства с изменением нагрузки на пол; при устройстве пола исключены «мокрые» процессы. Минусами является

выступающие края упругой прокладки обрезаются по уровню пола. Все швы по периметру заделываются виброакустическим герметиком.

Плюсами звукоизолирующих полов по лагам является то, что они, как и полы с применением ЗИПС, не изменяют свои звукоизолирующие параметры при изменении нагрузки на пол, они обеспечивают хорошую звукоизоляцию от воздушного и ударного шума.

Минусами является относительно большая толщина (98 ± 3 мм).

На стадии проектирования звукоизоляция может решаться применением ребристых

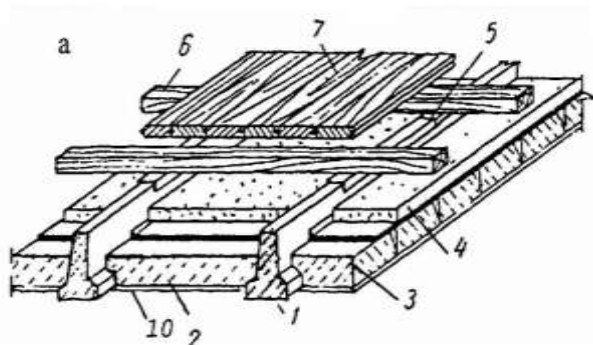


Рис. 4 – Перекрытие по железобетонным балкам таврового сечения

1- ж/б балка, 2 – накат из гипсовой плиты, 3 – гидроизоляционный слой, 4 – звукоизоляционный слой, 5- звукоизоляционная прокладка, 6-лага, 7 – дощатый пол.

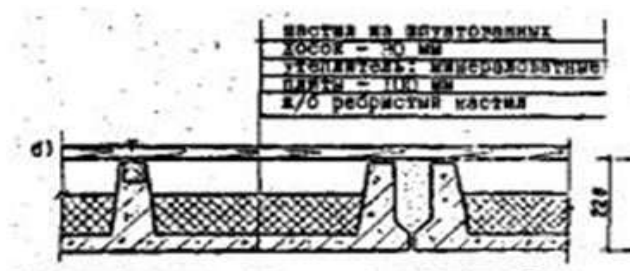


Рис. 5 – Перекрытие из железобетонных ребристых плит ребрами вверх

(снизу вверх: ж/б плита – 220мм, звукоизоляционный материал, настил из досок – 30 мм)

плит перекрытия ребрами вверх и устройство перекрытий по балкам таврового сечения. Тавровые балки имеют длину до 6,6м и высоту на опоре 220-300 мм (в зависимости от пролета). Основным плюсом такого вида перекрытия является то, что для монтажа таких элементов могут применяться краны с малой грузоподъемностью (из-за малого веса балок), небольшой расход металла для армирования. Минусами таких перекрытий является большая трудоемкость и продолжительность строительно-монтажных работ. Однако, с применением современных материалов, такая конструкция перекрытия подходит для устройства звукоизолирующих полов. Применение такой конструкции обеспечивает сохранность звукоизоляционного материала от сминания под воздействием временных нагрузок на пол, но в отличие от пола по лагам и ЗИПС-панелям, имеет меньшую высоту конструкции пола над плитой перекрытия, то есть сохраняет большую высоту помещения.

Более технологичным с точки зрения ведения строительно-

монтажных работ являются ребристые плиты перекрытия с ребрами вверх (рис.5). Как и в перекрытиях по тавровым балкам, звукоизоляционный материал укладывается в пространство между ребер, а поверх ребер устраивается настил. На железобетонные ребра под настил обязательно укладываются жесткие вибропоглощающие прокладки, а конструкция пола не должна иметь жесткого сопряжения со стенами и перегородками (как и в других случаях, требуется звукоизоляционная прокладка для исключения перехода вибраций с конструкции пола на стены). Преимуществами такого вида перекрытия является более низкий расход бетона, снижение веса плит и перекрытия в целом, лучшая сохранность звукоизоляционного материала, сохранение высоты помещения за счет использования пространства между ребрами, меньшее количество швов и более быстрое устройство по сравнению с перекрытием по тавровым балкам.

Литература: 1. СП 51.13330-2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003», 2. СП 23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий», 3. Альбом инженерных решений «Звукоизолирующие конструкции» V2 декабрь 2011, 4. Альбом инженерных решений «Звукоизоляционные системы КНАУФ», 5. «Новые технологии звукоизоляции» 2011г.

ЭФФЕКТ МУЛЬТИПЛИКАТОРА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Репин К.А. – аспирант, Мозговая Я.Г. – к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Цена в строительстве – это денежное выражение стоимости единицы строительной продукции, которая определяется количеством общественно необходимого труда, затрачиваемого на ее создание.

Сметная стоимость является основой для определения размера капитальных вложений, финансирования строительства, формирования договорных цен на строительную продукцию, расчетов за выполненные подрядные строительно-монтажные работы, оплату расходов по приобретению оборудования и доставке его на стройки, а также за возмещение других затрат за счет средств, предусмотренных сводным сметным расчетом. На основе сметной документации осуществляется учет и отчетность, хозяйственный расчет и оценка деятельности строительно-монтажных организаций и заказчиков. Исходя из сметной стоимости, определяется балансовая стоимость вводимых в действие основных фондов по построенным предприятиям, зданиям и сооружениям. Сметная стоимость является основой для расчета технико-экономических показателей проектируемого объекта, обоснования и принятия решения об осуществлении его строительства.

Необходимость оценки стоимости объекта возникает уже на первоначальном этапе строительства. На предпроектных этапах проектирования определяют ориентировочную (предположительную) стоимость объекта. По мере накопления дополнительных сведений и исходных данных в процессе изысканий, исследований и проектирования появляются дополнительные возможности для более точного расчета сметной стоимости сооружения объекта. Занижение или завышение стоимости строительства проектируемого объекта может привести к ошибкам в оценке его экономической эффективности, а, следовательно, к неправильным выводам о целесообразности строительства объекта. Точность сметных расчетов зависит от качества и тщательности проектных разработок как по основным сооружениям, так и технологии их возведения, полноты топографических и инженерно-геологических изысканий, правильности определения объемов работ, умения достаточно верно оценить производственные условия предстоящего строительства.

Сметная стоимость строительства предприятий, зданий и сооружений - сумма денежных средств, необходимых для его осуществления в соответствии с проектными материалами. В нее входят затраты на возведение зданий и сооружений объекта строительства, оснащение его технологическим оборудованием, строительство временных зданий и сооружений, необходимых для осуществления работ и разбираемых после завершения строительства, строительство временных и постоянных подъездных путей, линий электропередачи, временных и постоянных поселков для строителей и эксплуатационных кадров.

Полная сметная стоимость складывается из следующих затрат: на строительно-монтажные работы по возведению зданий и сооружений, монтажу технологического оборудования, систем автоматизации управления технологическим процессом ($C_{смр}$); на приобретение технологического оборудования, мебели, инвентаря ($C_{об}$), прочих затрат ($C_{пр}$), включающих проектно-изыскательские и научно-исследовательские работы, содержание дирекции, подготовку эксплуатационных кадров и др.:

$$K = C_{смр} + C_{об} + C_{пр}, \quad (1)$$

Сметная стоимость строительно-монтажных работ определяется на основе объемов работ, принятых и согласованных единичных расценок.

Стоимость технологического оборудования ($C_{об}$) определяется расчетом на базе цены завода-изготовителя этого оборудования либо цены поставщика. Прочие затраты ($C_{пр}$) определяются: проектно-изыскательские и научно-исследовательские работы — на основе смет, калькуляций или расчета стоимости, которые, как правило, определяются по объемам трудозатрат на их выполнение; затраты на содержание дирекции — штатным расписанием и

сметой расходов, связанных с ее производственно-хозяйственной деятельностью, расчетом затрат на подготовку эксплуатационных кадров.

Изменение рынка в строительной отрасли влияет на изменение цены конечного продукта. Рассчитать эти изменения можно применив эффект мультипликатора

Для того, чтобы определить величину равновесного выпуска следует приравнять его к величине планируемых расходов.

Кейнс показал, что рост расходов ведет к росту дохода, однако доход возрастает в большей степени, чем вызвавшее его увеличение расходов, т.е. с эффектом мультипликатора. Мультипликатор - это коэффициент, который показывает, во сколько раз увеличивается (сокращается) совокупный доход (выпуск) при увеличении (сокращении) расходов на единицу. Действие мультипликатора основано на том, что расходы, сделанные одним экономическим агентом обязательно превращаются в доход другого экономического агента, который часть этого дохода расходует, создавая доход третьему агенту и т.д. В результате общая сумма доходов будет больше, чем первоначальная сумма расходов.

Предположим, что строительная организация увеличивает свои автономные расходы на 100 т.р., внедряя новые технологии. Это означает, что производитель этих технологий, например, производитель железобетонных конструкций получает доход в 100 т.р., который он тратит на потребление и сбережения. Предположим, что предельная склонность к потреблению $m_{pc} = 0.8$, что означает, что из каждой дополнительной тысячи рублей дохода один из участников цепочки тратит на потребление 800 рублей (т.е. 80%), а 200 рублей (т.е. 20%) сберегает (т.е. предельная склонность к сбережению $m_{ps} = 0.2$). В этом случае, получив 100 т.р. дополнительного дохода, производитель потратит 80 т.р. на потребление ($Y \times m_{pc} = 100 \times 0.8 = 80$) и 20 т.р. пойдут на сбережения ($Y \times m_{ps} = 100 \times 0.2 = 20$). Потраченные им на потребление (на покупку товаров и услуг) 80 т.р. создадут дополнительный доход еще одному участнику цепочки (например производителю бетонов), который в свою очередь потратит 64 т.р. на потребление ($Y \times m_{pc} = 80 \times 0.8 = 64$) и 16 т.р. сбережет (соответственно $80 \times 0.2 = 16$) и т.д. Процесс будет продолжаться до тех пор, пока прирост расходов не дойдет до 0.

Просуммируем все полученные доходы, чтобы узнать, насколько в результате увеличился совокупный доход:

Мы получили бесконечно убывающую геометрическую прогрессию (а это и есть математический смысл мультипликатора) с основанием (m_{pc}) меньше единицы. Выражение представляет собой мультипликатор (автономных) потребительских расходов. В нашем примере мультипликатор равен 5 ($1 / 1 - 0.8 = 5$). Следовательно, при росте автономных потребительских расходов на 100 т. р. рост совокупного дохода составил 500 т.р. ($100 \times 5 = 500$).

Влияние изменения расходов одного участника цепочки на изменение цены конечного продукта можно посчитать коэффициентом корреляции Спирмена.

Для этого следует просчитать изменение себестоимости продукции каждого участника цепочки, при изменении совокупного дохода, и изменение цены конечного продукта. После чего провести ранжирование этих двух показателей и посчитать коэффициент корреляции по формуле

$$R_{\pm}^+ = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2 - 1)} \quad (2)$$

Где

R – коэффициент корреляции;

d - разность рангов существующих показателей;

n- количество показателей.

Аналогичные рассуждения применимы и к изменению инвестиционных расходов. Увеличивая инвестиции, фирма закупает инвестиционные товары, создавая доход их производителю, который в свою очередь расходует часть этого дохода на потребление, обеспечивая доход производителю этих потребительских товаров и т.д. В результате рост совокупного дохода будет в несколько раз большим, чем первоначальный прирост инвестиций, т.е. будет действовать эффект мультипликатора.

ПРИЧИНЫ СРЫВОВ СРОКОВ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА ПОСЛЕ КОНСЕРВАЦИИ.

Рыбалова Е.Г. - аспирант, Веригин Ю. А. –руководитель, д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

В данной работе хочу рассмотреть несколько причин, которые затягивают нормативный срок строительства.

Существует мнение, что все проблемы в строительстве, в частности, срыв сроков сдачи объектов в эксплуатацию, качество выполненных работ, возникают от недостатка финансирования. Однако, далеко не всегда задержка, недостаток или неритмичность финансирования являются основными причинами нарушения директивных и нормативных сроков строительства.

Итак, имеем - жилой дом, после консервации, который был передан новой строительной компании на стадии возведения остова.

Основными причинами неувязок в сроках строительства для исследуемого объекта являются:

1. Не соблюдены сроки оформления исходно-разрешительной документации. В результате недостаточно оперативной работы специалистов заказчика в направлении выдачи всех необходимых согласований и рабочей документации. Из-за этого возникает вынужденный простой на строительном участке ввиду отсутствия фронта работ (как пример: при производстве работ по устройству монолитного перекрытия отсутствует рабочая документация на данный вид работ.)

2. Выявлены строительные дефекты, и требуется время на их устранение. В результате несоблюдения подрядчиками строительных технологий или требований проектной документации возникают строительные дефекты. При обнаружении инженерами технадзора строительного брака, работы останавливаются или тормозятся, - часть трудовых ресурсов направляется на устранение нарушений. Рассмотрим на примере: монтаж несущих колонн - после топографической съемки выяснилось, что большая часть колонн имеет отклонение от проектной. Работы приостанавливаются. После решения проектного института выносятся решения- либо продолжать монтаж дальше (отклонения незначительны), тогда в этом случае простой невелик, либо же решение выносится в сторону усиления/демонтажа колонн, тогда значительная часть времени уходит на устранение нарушений.

3. Задержки в поставках оборудования и материалов. Соответственно сдвигаются по времени начала все последующие работы, в том числе и требующие соблюдения условий сезонности. Часть работ приходится переносить на следующий сезон, что приводит к удорожанию строительства. Сдвиг сроков начала этапов работ вызывает эффект «снежного кома» - проблемы следуют одна за другой, снижая рентабельность инвестиций.

4. Недобросовестными подрядчиками предъявлены к оплате несуществующие объемы. Превышен бюджет строительных работ, заказчик назначает экспертизу правомочности дополнительных платежей.

5. Задержки в выполнении специальных работ.

Основываясь на вышеизложенном можно сделать вывод, что в современных условиях конкурентного развития строительных организаций необходимо стратегическое и тактическое планирование посредством моделирования на всех уровнях и этапах деятельности и разработки таких планов, которые учитывают все возможные риски и помогают определить оптимум по отношению цена/качество (затраченные ресурсы/эффект).

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ПОДОГРЕВА, ДОЗИРОВАНИЯ И ВВЕДЕНИЯ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК В УСТАНОВКУ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БИТУМНОГО ВЯЖУЩЕГО

Вершинин В.В. – студент, Лютов В.Н. –руководитель, к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Свойства битумных вяжущих, в основном, определяют срок службы асфальтобетонного покрытия. Асфальтобетонные смеси, приготовленные на нефтяных битумах, не всегда могут обеспечить выполнение высоких требований по долговечности, износостойкости, трещиностойкости, устойчивости к старению, что ведёт к сокращению межремонтных сроков и увеличению затрат на эксплуатацию покрытий. . На сегодняшний день до 70% выпускаемых в России и странах СНГ битумов не соответствуют по ассортименту и качеству требованиям современного рынка, и в первую очередь это касается битумов дорожного, строительного и специального назначений.

Одним из решений проблемы низкокачественных битумов является введение в их состав модифицирующих добавок. В качестве модификаторов в основном используют продукты и отходы нефтехимии. На практике применение таких добавок ведёт к увеличению когезии в более широком интервале температур; повышению вязкости при повышенной температуре, что способствует увеличению стойкости к деформациям, большой упругости при низкой температуре; меньшей термической чувствительности; увеличению растяжимости.

В настоящее время КГУ «Алтайавтодор» совместно с кафедрой «Технология и механизация строительства» СТФ АлтГТУ в рамках научно-технического сотрудничества на базе Новоалтайского экспериментального ремонтно-механического завода (НЭРМЗ) проводит научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, одной из которых является: «Разработка систем подогрева, дозирования и введения модифицирующих добавок в установку для приготовления битумного вяжущего».

Целью настоящей научно-исследовательской работы является выбор и обоснование наиболее эффективной и рациональной технологической схемы установки для приготовления модифицированного битумного вяжущего, её параметров и характеристик, позволяющих обеспечить требуемое качество продукции, безопасность и технологичность процесса. Привязка разработанной компоновочной схемы установки к битумному хозяйству и АСУ производительностью до 60 тонн/час (типа ДС-117, ДС-158, ДС-185).

Разработана компоновочная схема установки для приготовления модифицированного битумного вяжущего с привязкой к асфальтовому заводу средней производительности (ДС-117, ДС-158), произведён подбор систем введения жидких и сыпучих модифицированных добавок с возможностью их подогрева и автоматического дозирования в установку для приготовления модифицированного битумного вяжущего.

Разработан технический регламент на ТООР установки для приготовления модифицированного битумного вяжущего.

На основании маркетинговых исследований вида и качества битумов, поставляемых в Алтайский край, интенсивности транспортного движения, нагрузок и природно-климатических условий на эксплуатируемых участках дорог, а так же с учетом рекомендаций производителей модифицирующих добавок, для разрабатываемой установки

по приготовлению модифицированного битума целесообразно использовать следующие модификаторы:

- 1) сыпучие модифицирующие добавки
 - битумно-полимерная композиция СБС (SBS) (стирол-бутадиен-стирол);
 - модификаторы асфальтобетона на основе регенерированного каучука (резиновая крошка);
 - Комплексный Модификатор Асфальтобетона "КМА" КОЛТЕК®

- 2) жидкие модифицирующие добавки:

«Амдор-9» ; Битумная присадка «Адгезол»; Адгезионная присадка к дорожным битумам и эмульгаторам - БАП-ДС-3.

Выполнены рабочие чертежи установки, её узлов и агрегатов.

Для возможности применения добавок с различными физико-химическими параметрами подобраны системы их введения, с учётом возможности разогрева жидкого модификатора перед его дозированием. Для улучшения условий работы оператора, повышения производительности и качества работы оборудования предусмотрена автоматическая система управления процессом дозирования.

Произведён подбор и расчёт систем (ТЭНы, паровые регистры) технологического нагрева битума, их автоматического регулирования.

Проведены теплотехнический, геометрический, расчёты на прочность систем подогрева.

Для аналитического расчёта параметров использовалась компьютерная система MathCAD, графические чертежи выполнялись в системе AutoCAD.

Актуальность выполненной работы очевидна, поскольку эффективность применения модифицированного битума высока, а отечественные установки подобного класса отсутствуют, а также довольно высока стоимость зарубежных специальных машин такого класса.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО БИТУМНОГО ВЯЖУЩЕГО ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Чуриков А.С. – студент, Лютов В.Н. –руководитель, к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова(г. Барнаул)

Срок службы дорожного покрытия зависит от интенсивности транспортного движения, нагрузок на ось и климатических условий на эксплуатируемых участках. Непременным требованием повышения эффективности дорожного строительства является качество дорожно-строительных материалов, из которых самый важный и дорогой – битум. Поэтому практика модифицировать битум для улучшения свойств асфальтобетона является наиболее перспективным направлением в дорожном строительстве.

Асфальтобетонные смеси, приготовленные на нефтяных битумах, не всегда могут обеспечить выполнение высоких требований по долговечности, износостойкости, трещиностойкости, устойчивости к старению, что ведёт к сокращению межремонтных сроков и увеличению затрат на эксплуатацию покрытий. . На сегодняшний день до 70% выпускаемых в России и странах СНГ битумов не соответствуют по ассортименту и качеству требованиям современного рынка, и в первую очередь это касается битумов дорожного, строительного и специального назначений.

Одним из решений проблемы низкокачественных битумов является введение в их состав модифицирующих добавок. На практике применение таких добавок ведёт к увеличению когезии в более широком интервале температур; повышению вязкости при повышенной температуре, что способствует увеличению стойкости к деформациям, большой упругости при низкой температуре; меньшей термической чувствительности; увеличению растяжимости.

На сегодняшний день наибольшее распространение получили установки для приготовления модифицированного битумного вяжущего, в конструкцию которых входит коллоидная мельница. Преимущество такого варианта в том , что коллоидная мельница измельчает модифицирующие добавки и ,одновременно, перемешивает их с битумом. Главный недостаток в том, что стоимость самой мельницы очень высока.

В настоящее время КГУ «Алтайавтодор» совместно с кафедрой «Технология и механизация строительства» СТФ АлтГТУ в рамках научно-технического сотрудничества на базе Новоалтайского экспериментального ремонтно-механического завода (НЭРМЗ) проводит научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, одной из которых является: «Усовершенствование установки для приготовления модифицированного битумного вяжущего для дорожного строительства».

Задачей научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы является: разработка установки без использования коллоидной мельницы, и также не понизить качество модифицированного битума.

На основе патентных и аналитических исследований была выбрана конструкция вертикальной цилиндрической формы, с подачей битума и модифицирующих добавок через питатели установленные в крышке емкости. Также предусмотрена рециркуляция смеси для повышения качества перемешивания. При этом акцент делается на технические решения варианта конструкции рабочего органа, кинематики привода, способа их соединения.

Проведены конструктивный анализ компоновки и уточненные аналитический и графический расчеты мест крепления электродвигателя на опоре, редуктора к установке, цепной передачи.

Выполнены эскизные рабочие чертежи. В качестве рабочего органа предложено использовать двойной шнек, вариант «шнек в шнеке». Этим достигается перемешивание смеси в вертикальном направлении, за счет расположения витков шнеков в разном направлении. Редуктор выбран планетарный, что обеспечивает соосное расположение шнеков, за счет двойного выходного вала.

Для аналитического расчета параметров использовалась система MathCAD, а графические чертежи выполнялись в системе AutoCAD.