РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК
ГУП "МОСГИПРОНИСЕЛЬСТРОЙ"

# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ, МЕТОДИЧЕСКИЕ И ПРОЕКТНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ В ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЯХ РОССИИ

## Том 2 . Архитектурно-планировочные и энергосберегающие решения реконструируемых типовых школьных зданий

Москва 2001

gost.e-ecolog.ru

Авторский коллектив:

РААСН:

Научный руководитель работы, академик РААСН, д.т.н., профессор Булгаков С.Н.; консультант по архитектуре, академик РААСН, засл. арх. России Егерев В.С.

ГОСИНКОР

**Консультант Фурманов Б.А.**

ГУП "Мосгипронисельстрой":

засл. строитель РФ, к. т. н. Бейрит А.Г.; к.т.н. Заренин В.А.; к.т.н. Мангушев А.И.; арх. Маслов В.И.; засл. строитель РФ, к.т.н. Мирошниченко А.С.; арх. Тархова Е.А.; арх. Ульяхина Л.Ф.; засл. экономист РФ, к.э.н. Устименко В.В.

Альбом является собственностью Государственной инвестиционной корпорации (ГОСИНКОР), осуществившей финансирование его разработки, находится в оперативном распоряжении Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН) и не может быть полностью или частично распространен в качестве официального издания без разрешения ГОСИНКОР или РААСН.

Утвержден и введен в действие приказом Госстроя России

от «29» декабря 2000 г. № 309

# АННОТАЦИЯ


Данная работа ставит перед собой задачу повысить теплоэффективность ограждающих конструкций существующих зданий школ и максимально улучшить их архитектурные решения. Эти мероприятия проводятся с целью получения экономии энергозатрат при эксплуатации здания и создания современного привлекательного образа школы .

Начиная с 1960 года сформировались основные типы зданий для школ и типовые проекты для их строительства. Покрытия всех школ, как правило, выполнялись совмещенными с рулонной кровлей и внутренним водоотводом.

Поскольку типовые проекты школ построены во всех регионах России, толщины стен и состав покрытий различны и отвечают климатическим особенностям регионов. Конструктивные мероприятия по утеплению стен и перекрытий этих школ также должны быть различными и отвечать климатическим особенностям регионов. Принципиальные конструктивные решения приведены в томе 4.

На сегодняшний день здания школ, построенные по типовым проектам, не соответствуют современным требованиям строительной теплотехники. Каждое такое здание представляет собой очаг непроизводительных выбросов тепла в атмосферу.

В данной работе рассмотрены типовые проекты зданий школ массового применения, отобраны 4 школы, представляющие основные типы конструктивных решений :

- панельные здания школ с однослойными стеновыми панелями из ячеистого бетона и многопустотных плит перекрытий, представителем которых является школа на 624 учащихся по типовому проекту № 222-1-179;

- бескаркасные здания школ со стенами из крупных керамзитобетонных блоков и сборными железобетонными перекрытиями из многопустотных плит, представителем которых является школа на одну тысячу учащихся по типовому проекту № 65-426/1 (1963г.);

- бескаркасные здания школ с кирпичными стенами и многопустотными плитами перекрытий, представителем которых является школа на 960-1000 учащихся по типовому проекту № 2С-02-8 (1964г.);

- каркасные здания школ (на основе каркаса серии ИИ-04-5, вып.1) с керамзитобетонными панелями и многопустотными плитами перекрытий, представителем которых может служить школа на 1176 учащихся по типовому проекту № 221-1-126.

В структуре работы каждой школе соответствует раздел,включающий в свой состав исходные данные и предлагаемые архитектурно-планировочные и энергосберегающие решения реконструируемых школьных зданий.

Исходные данные включают планы, фасады, разрезы и технико-экономические показатели выбранных четырех школ, а также краткое описание существующих проектов и анализ данных решений с точки зрения их теплоэффективности.

По каждой школе проведены следующие мероприятия, направленные на утепление ее ограждающих конструкций:

- повышено сопротивления теплопередаче наружных стен до требуемого уровня согласно СНиП II-3-79* 2000г.;
- утеплены покрытия или чердачные перекрытия с повышением уровня теп - лозащиты до требуемого согласно СНиП II-3-79* 2000г.;
- повышено сопротивление теплопередачи окон школ до 0,55 м2х$^{\circ}$С/Вт.

В процессе проведения комплекса мероприятий по утеплению ограждающих конструкций возникает уникальная возможность без привлечения дополнительных,

сверх требуемых на утепление, средств создания привлекательного образа школы, который в устаревших типовых зданиях со стенами из кирпича, керамзитобетонных блоков, с железобетонным каркасом и навесными панелями зачастую отсутствует. В связи с этим архитектурно-эстетические аспекты при решении данного направления предусматривают параллельно с утеплением следующие мероприятия:

- применены оригинальные цветовые решения, комбинирование предлагаемых отделок (кирпич, камень, защитный экран из разных материалов, штукатурка), использованы современные пластические приемы;
- заменены традиционные оконные переплеты на современные с выразительным рисунком, применены «тепловые» шторы;
- уменьшены до нормативных значений площади световых проемов . Ликвидировано излишнее остекление лестничных клеток, коридоров, переходов, вестибюлей, рекреаций, бытовых и хозяйственных помещений;
- созданы интересные архитектурно-выразительные группы с утепленными тамбурами;
- предусмотрено устройство скатных кровель (при достаточно узком корпусе здания школы.

При сокращении площади оконных проемов следует учитывать, что освещенность классов должна быть в полтора раза больше, чем освещенность спортивных залов, рекреаций и административных помещений. А такие помещения,как актовый зал, снарядная и подсобные помещения могут не иметь естественного освещения вообще.

Вышеперечисленные мероприятия возможно проводить как в полном объеме, так и частично в зависимости от финансирования.

Представленные в данной работе архитектурно-планировочные предложения по утеплению наружных ограждений школьных зданий даны в виде примера.

При разработке проектов реконструкции конкретных зданий школ авторы – архитекторы могут предложить свои варианты решения фасадов.

В разделе «Заключение» приведены технико-экономические показатели реконструкции зданий школ для условий Московской области, показана эффективность каждого направления реконструкции по каждой из рассматриваемых школ. Выявлен годовой экономический эффект от проведенной реконструкции.

Повышение теплозащиты ограждающих конструкций школьных зданий с использованием разработанных решений в зависимости от региональных условий обеспечивает снижение теплопотерь через : стены - на 54-62%
новые стены - на 80-87%
окна - на 20-24%
покрытия - на 60-66% .

Стоимость утепления кв.метра ограждающих конструкций зависит от применяемых материалов: стена и цоколь - 12 – 28 у.е.
окна - 25 – 30 у.е.
покрытие - 10 – 18 у.е.

Годовой эффект от мероприятий по утеплению кв.метра ограждающих конструкций составит :

(1 у.е. – 28.35 руб., 1 Гкал – 21.43 у.е.)

| | Гкал | руб. | у.е. |
|---|---|---|---|
| стена и цоколь | 0,108 | 65,6 | 2,31 |
| новая стена | 0,43 | 261,2 | 9,21 |
| окна | 0,154 | 93,5 | 3,30 |
| покрытие | 0,08 | 48,6 | 1,71 |

Состав комплекта научно-технической, методической и проектной документации, разработанной в рамках реализации подпрограммы "Энергосбережение в школах России", утвержденного и введенного в действие Госстроем России.

Том 1 • Концепция энергосбережения в школьных зданиях при их реконструкции

Том 2 • Архитектурно-планировочные и энергосберегающие решения реконструируемых типовых школьных зданий

Том 3 • Технические решения и проектная документация по модернизации систем отопления и теплоснабжения, вентиляции, электроснабжения школьных зданий

Том 4 • Технические решения и проектная документация по утеплению ограждающих конструкций реконструируемых школьных зданий

Том 5 • Методические рекомендации по экономической оценке энергосберегающих мероприятий

Том 6 • Методические рекомендации по энергосберегающему режиму эксплуатации школьных зданий

Том 7 • Методические рекомендации по составу, порядку разработки, согласованию и утверждению документации на энергосберегающую реконструкцию школьных зданий

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА НА 16 КЛАССОВ (604-624 УЧ-СЯ) т.п. № 221-1-179.....7.....

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ .....8....

ФАСАДЫ В ОСЯХ 1-19, А-Р, Р-В .....9....

ФАСАДЫ В ОСЯХ 19-1, В-П, П-А..... 10....

ПЛАН 1 ЭТАЖА . РАЗРЕЗ I-I .....11...

ПЛАНЫ 2 И 3 ЭТАЖЕЙ... .....12...

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ РЕШЕНИЯ .....13...

ФАСАДЫ В ОСЯХ 1-19, А-Р, Р-В.....14...

ФАСАДЫ В ОСЯХ 19-1, В-П, П-А .....15...

ПЛАН 1 ЭТАЖА . РАЗРЕЗ I-I .....16...

ПЛАНЫ 2 И 3 ЭТАЖЕЙ .....17...

2. КРУПНОБЛОЧНАЯ ШКОЛА НА 1000 УЧАЩИХСЯ т.п. № 65-426/1.....18...

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ .....19...

ФАСАДЫ В ОСЯХ 1-25, 25-1, И-А .....20...

ФАСАДЫ В ОСЯХ 3-23, 23-3. РАЗРЕЗ I-I .....21...

ПЛАНЫ 1, 2, 3 ЭТАЖЕЙ .....22...

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ РЕШЕНИЯ.....23...

ФАСАДЫ В ОСЯХ 1-25, 25-1 .....24...

ФАСАДЫ В ОСЯХ 23-3, И-А .....25...

ФАСАД В ОСЯХ 3-23. РАЗРЕЗ I-I .....26...

ПЛАНЫ 1, 2, 3 ЭТАЖЕЙ .....27...

3. ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА НА 24 КЛАССА (960-1000 УЧ-СЯ) СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА, т.п. № 2С-02-8.....28...

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ .....29...

ФАСАДЫ В ОСЯХ 2-13, 14-1, 1-14 .....30...

ФАСАДЫ В ОСЯХ 13-2, И-А, А-И .....31...

ПЛАНЫ 1, 2, 3 ЭТАЖЕЙ.....32...

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ РЕШЕНИЯ.....33...

ФАСАДЫ В ОСЯХ 2-13, 14-1, 1-14 .....34...

ФАСАДЫ В ОСЯХ 13-2, И-А, А-И .....35...

ПЛАНЫ 1, 2, 3 ЭТАЖЕЙ .....36...

4. ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА НА 30 КЛАССОВ (1176 УЧ-СЯ) т.п. № 222-1-126 .....37...

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ .....38...

ФАСАДЫ В ОСЯХ 1-18, Я-А, 14-1 .....39...

ФАСАДЫ В ОСЯХ 18-1, А-Я, В-Ш .....40...

ПЛАНЫ 1, 2, 3 ЭТАЖЕЙ .....41...

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ РЕШЕНИЯ .....42...

ФАСАДЫ В ОСЯХ 1-18, Я-А, 14-1 .....43...

ФАСАДЫ В ОСЯХ 18-1, А-Я, В-Ш .....44...

ПЛАНЫ 1, 2, 3 ЭТАЖЕЙ .....45...

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....46...

# ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА

# НА 16 КЛАССОВ (604-624 УЧАЩИХСЯ)

т.п. № 221-1-179

# ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

## АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ

Школа состоит из трех блоков (шириной по 12 м). К основному трехэтажному учебному блоку с центральным входом с задней стороны примыкает блок столовой и блок универсального зала.

Характерной особенностью панельных фасадов является наличие больших оконных проемов сплошного ленточного остекления, которое прерывается узкими импостами (78 см),прикрывающими несущие внутренние стены.

Данное конструктивное решение позволяет максимально осветить учебные помещения, однако наличие такого остекления в туалетах, переходах, гардеробе, неглубоких рекреациях (4,3м), лестничных клетках и прочих неучебных помещениях является чрезмерным и влечет за собой излишние теплопотери.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Наружные стены – однослойные панели из ячеистого бетона.

Внутренние стены – железобетонные панели толщиной 150 мм.

Перегородки – гипсобетонные или керамзитобетонные панели.

Перекрытия – железобетонные многопустотные панели.

Крыша – совмещенная с засыпным утеплителем.

Кровля – рубероидный ковер.

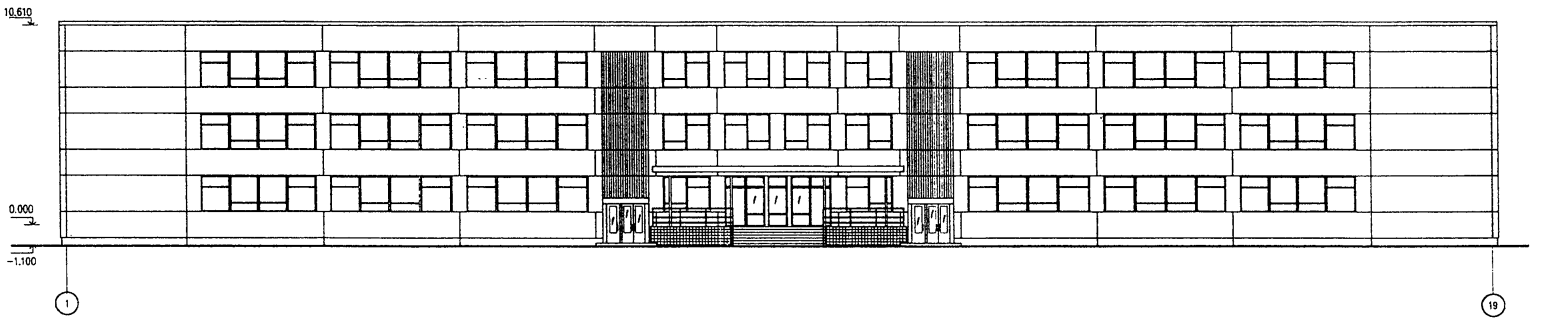
Окна – со спаренными или раздельными переплетами комплексной серии 467 А.

Отделка наружная – офактуренные панели с расшивкой швов.

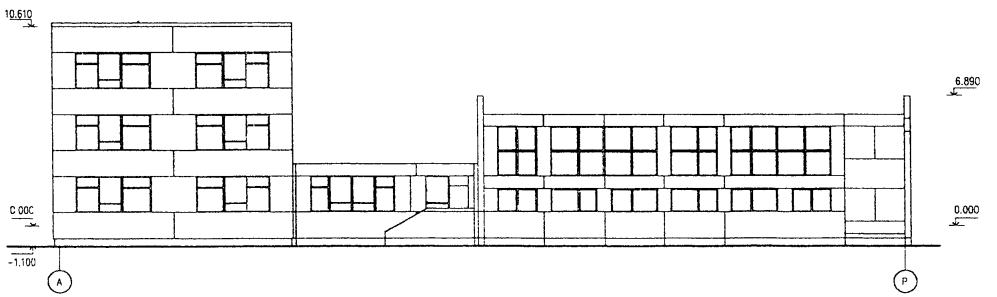
## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

| | | |
|---|---|---|
| Строительный объем здания | - | 12917 м3 |
| в т. ч. техподполья | - | 54 м3 |
| Площадь застройки | - | 1714 м2 |
| Полезная площадь | - | 3212 м2 |
| Рабочая площадь | - | 2914 м2 |
| Площадь стен | - | 2610 м2 |
| Площадь окон | - | 920 м2 |
| Площадь покрытия | - | 1657 м2 |
| Расход тепла на отопление | - | 25800 ккал/час |
| Расход тепла на вентиляцию | - | 6200 ккал/час |
| Расход тепла на горячее водоснабжение | - | 81000 ккал/час |
| Потребная мощность электроэнергии | - | 194,7 квт |

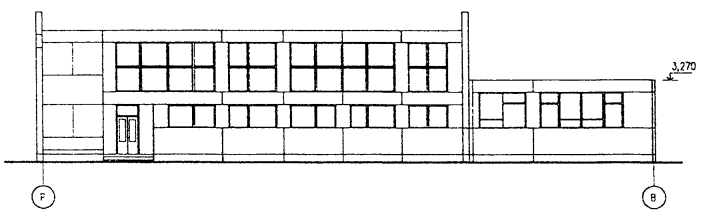
ФАСАД В ОСЯХ 1 – 19



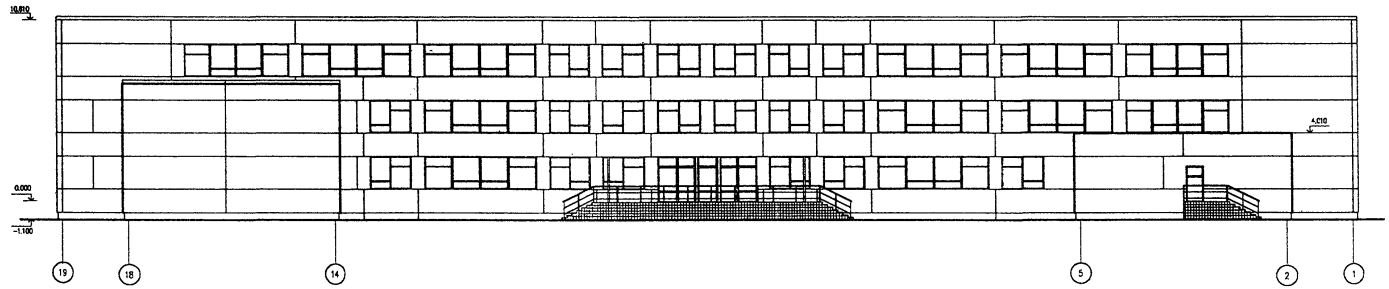

ФАСАД В ОСЯХ А – Р



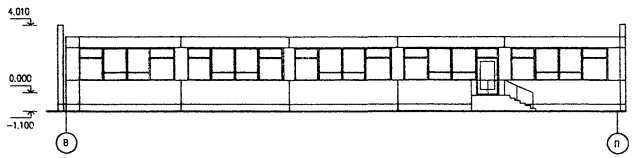

ФАСАД В ОСЯХ Р – В



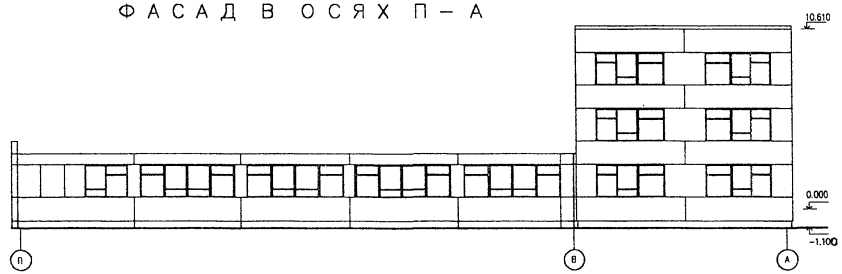
ФАСАД В ОСЯХ 19 – 1

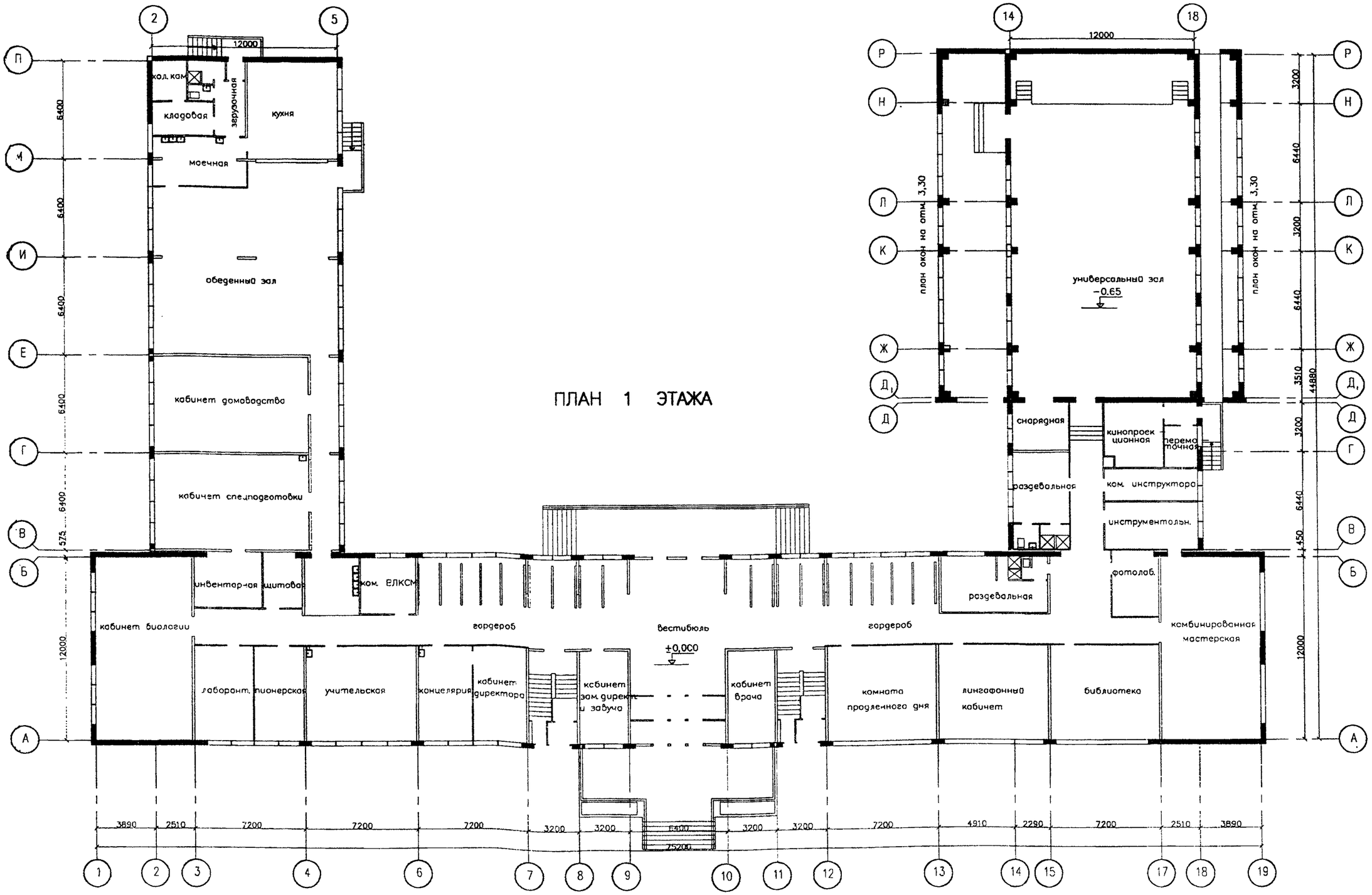



ФАСАД В ОСЯХ В – П




ФАСАД В ОСЯХ П – А

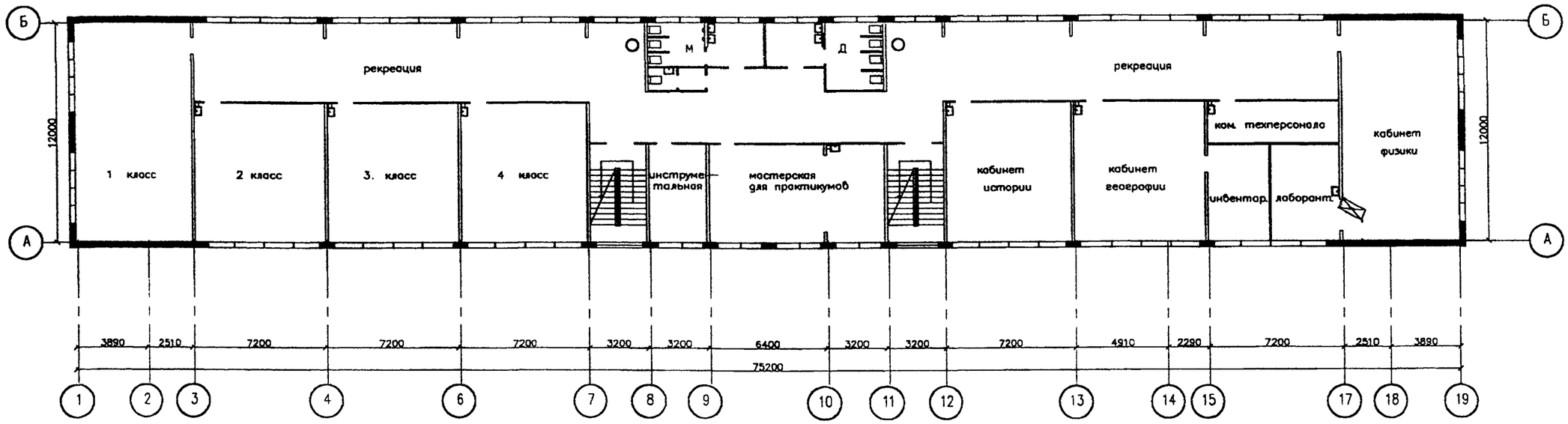




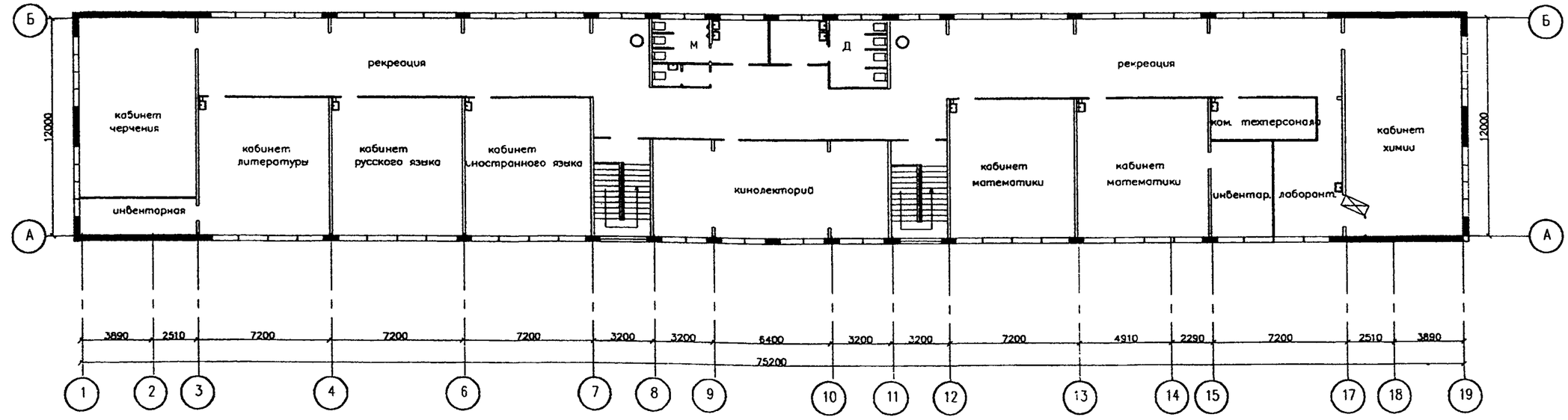

ПЛАН 1 ЭТАЖА

| | | |
|---|---|---|
| АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ. | ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ, ПЛАН 1 ЭТАЖА. | ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА НА 16 КЛАССОВ, т.п. № 221-1-179. |

ПЛАН 2 ЭТАЖА




ПЛАН 3 ЭТАЖА




| | | |
|---|---|---|
| АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ. | ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ, ПЛАНЫ 2 И 3 ЭТАЖЕЙ | ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА НА 16 КЛАССОВ, т.п. № 221-1-179. |

## МЕРОПРИЯТИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПОВЫШЕНИЕ ТЕПЛО-ЭФФЕКТИВНОСТИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Проведены следующие мероприятия, направленные на утепление ограждающих конструкций здания школы :

- Утеплены наружные стены и цоколь до требуемого уровня согласно СНиПII-3-79*2000г. путем укладки с наружной стороны плитного утеплителя из пенополистирольных плит марки ПСБ С-40 с последующим монтажом защитного экрана, имитирующего фактуры различных отделочных материалов; таких материалов, как натуральный камень различных цветов и размеров, штукатурка разных фактур и покраски, кирпич и керамическая плитка. В рассматриваемом варианте предлагается использовать следующие фактуры: штукатурка бежевого цвета, кофейного цвета керамическая плитка под кирпич на стенах и серая керамическая плитка под натуральный камень на цоколе (см. т.4, стр.21-31. Системы утепления с защитным экраном).
- Устаревшие оконные блоки заменены на современные окна с тройным остеклением в раздельно-спаренных переплетах, имеющих сопротивление теплопередачи 0,55 м2·С/Вт (см. т. 4, стр. 44 - 48 ).
- На кровле рекомендуется дополнительное покрытие путем применения плитного минераловатного утеплителя общей толщиной 24 см (см . т.4, стр. 37-40).
- Над покрытием школы надстроена двухскатная чердачная крыша с декоративными фронтонами, которые эффектно акцентируют вход в школу – на главном фасаде, выход из школы – на дворовом, а также решают пластику торцов основного и примыкающих объемов. Выразительность фронтонов подчеркнута их цветовым решением: на гладкой штукатурке стены сделаны декоративные вставки из керамических плиток,повторяющих форму фронтонов. Устройство чердака обеспечивает надежность и долговечность эксплуатации кровли и повышает теплоэффективность покрытия.
- Частично уменьшены оконные проемы в подсобных и вспомогательных (неучебных) помещениях : вестибюле, гардеробе, универсальном зале, столовой, административных помещениях, переходе, туалетах, рекреациях (см. т.4, стр.48). Вместо стены из стеклопрофилита на лестницах предусматриваются окна на площадках .

## ПРЕДЛАГАЕМОЕ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ

В результате реконструкции из панельного здания со сплошным ленточным остеклением и плоской кровлей школа становится сложным современным объемом со скатной крышей, выразительными торцами, акцентированными входами, разумным остеклением. Предлагаемое объемное решение здания оптимально подходит для городской или сельской застройки.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕКОНСТРУКЦИИ (ПО МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

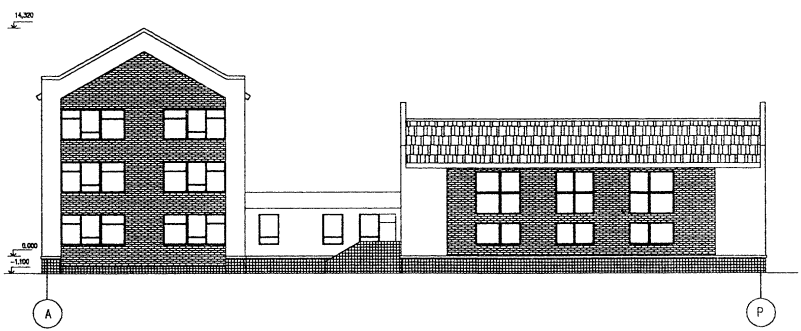
| Элементы ограждений | Площадь элементов (м2) | | Расход тепла,Гкал/год | | Экономия энергозатрат при утеплении элементов | | Экономия при эксплуатации за год | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | до реконст-рукции | после рекон-струкции | до реконст-рукции | после ре-конструкции | Гкал/год | % | тыс.руб. | тыс.у.е. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. Стены | 2610 | 2610 | 452.4/100 | 171.84/38 | 280.56 | 13.84 | 170.38 | 6.01 |
| 2. Новые стены | | 230 | 113.88/100 | 315.15/13 | 98.72 | 4.87 | 60.1 | 2.12 |
| 3. Окна | 920 | 690 | 341.64/100 | 261.04/64 | 80.6 | 3.98 | 49.05 | 1.73 |
| 4. Покрытие | 1657 | 1657 | 215.28/100 | 73.42/34.1 | 141.86 | 7.0 | 86.18 | 3.04 |
| 5. Вентиляция | | | 376.42/100 | 227.73/60.5 | 148.69 | 7.3 | 90.44 | 3.19 |
| Итого: | | | 1499.62/100 | 749.19/49.96 | 750.43 | 37.02 | 455.88 | 16.08 |
| Прочее | | | 527.37/100 | 328.28/62.25 | 199.09 | 9.82 | 121.05 | 4.27 |
| Всего: | 5185 | 5185 | 2027.0/100 | 1077.47/5316 | 949.53 | 46.84 | 576.92 | 20.35 |

Мероприятия по энергосбережению обеспечивают экономию энергопотребления 46.84%, в том числе утепление стен 13.84%, новые стены вместо заложенных окон 4.87%, новые окна 3.98%, утепление покрытия 7.0%.
Экономия по школе составляет 20.35 тыс. у.е. в год (6.33 у.е. на кв. м полезной площади).

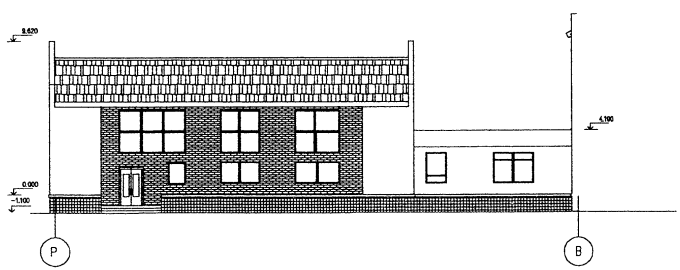
ФАСАД В ОСЯХ 1 – 19




ФАСАД В ОСЯХ А – Р




ФАСАД В ОСЯХ Р – В

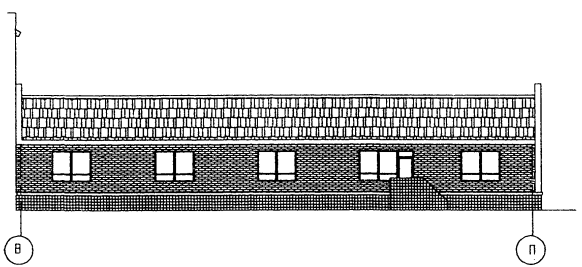



| | | |
|---|---|---|
| АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ. | ПРЕДЛАГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ<br>ФАСАДЫ В ОСЯХ 1-19; А-Р; Р-В | ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА НА 16 КЛАССОВ,<br>т.п. № 221-1-179. |

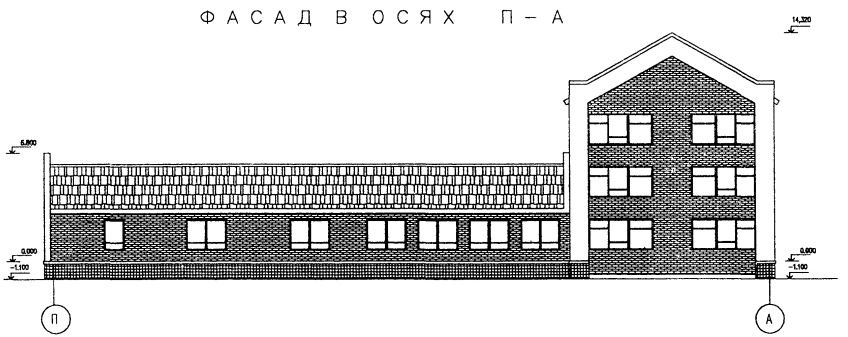
ФАСАД В ОСЯХ 19 – 1



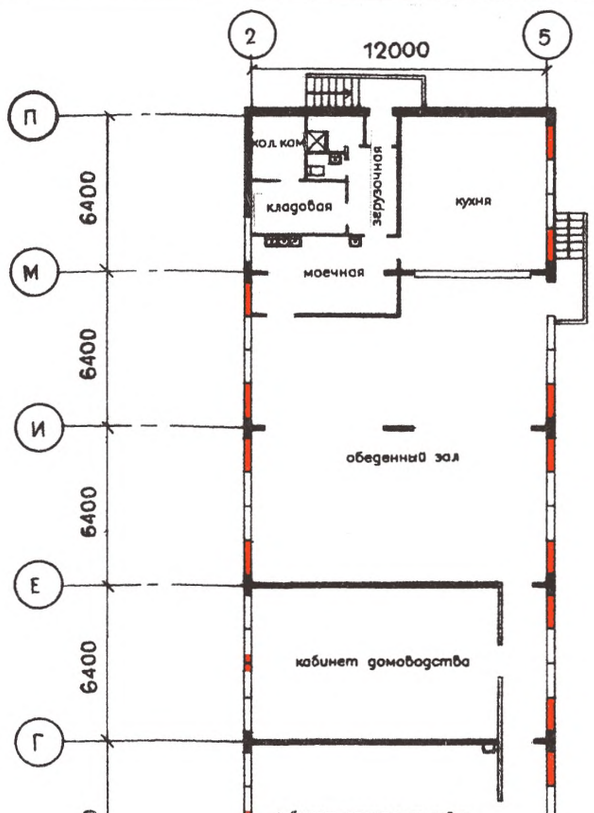

ФАСАД В ОСЯХ В – П



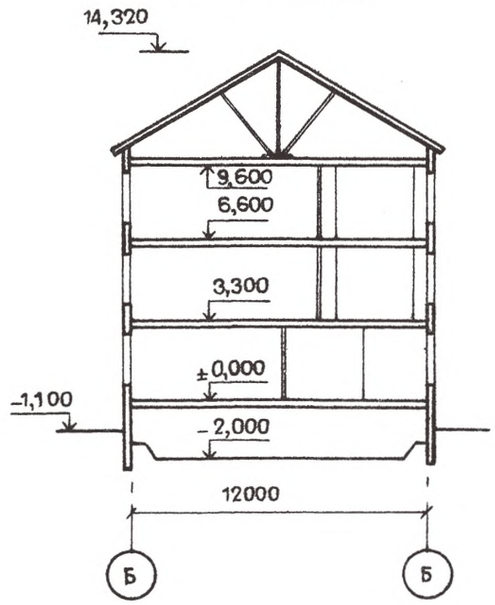

ФАСАД В ОСЯХ П – А



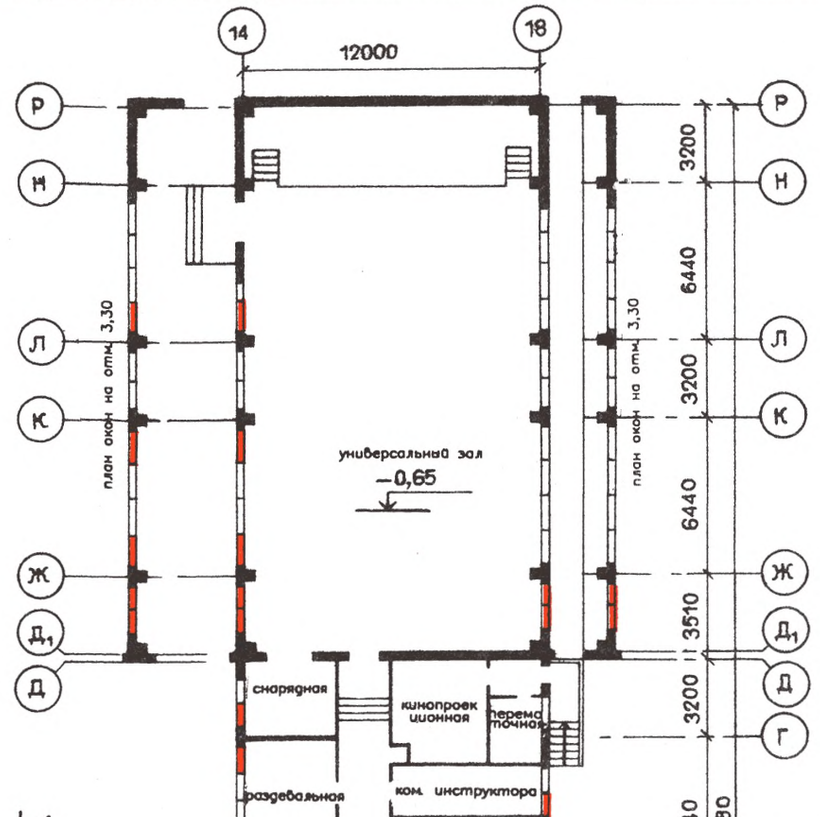

| АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ. | ПРЕДЛАГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ<br>ФАСАДЫ В ОСЯХ 19-1; В-П; П-А | ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА НА 16 КЛАССОВ,<br>т.п. № 221-1-179. |
|---|---|---|




## РАЗРЕЗ 1–1

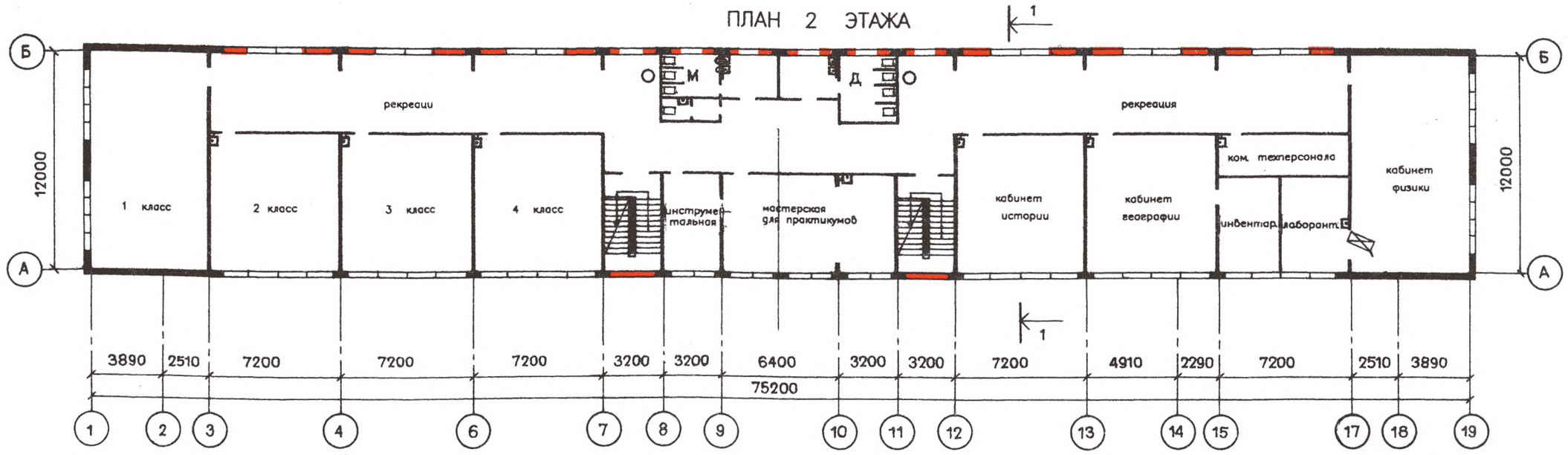



## ПЛАН 1 ЭТАЖА

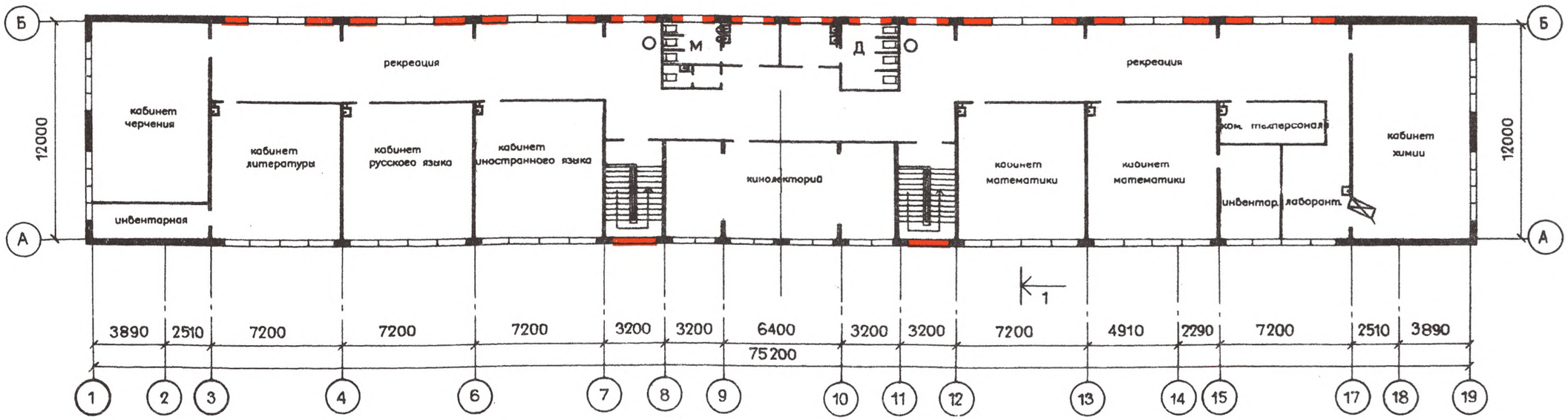



| АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ. | ПРЕДЛАГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ, ПЛАН 1 ЭТАЖА. | ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА НА 16 КЛАССОВ, т.п. № 221-1-179. |
|---|---|---|

ПЛАН 2 ЭТАЖА




ПЛАН 3 ЭТАЖА




Условные обозначения:

▬ • заложенные оконные проемы (новые стены)

| | | |
|---|---|---|
| АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ. | ПРЕДЛАГАЕМЫЕ РЕШЕНИЯ, ПЛАНЫ 2 И 3 ЭТАЖЕЙ | ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА НА 16 КЛАССОВ, т.п. № 221-1-179. |

# КРУПНОБЛОЧНАЯ ШКОЛА

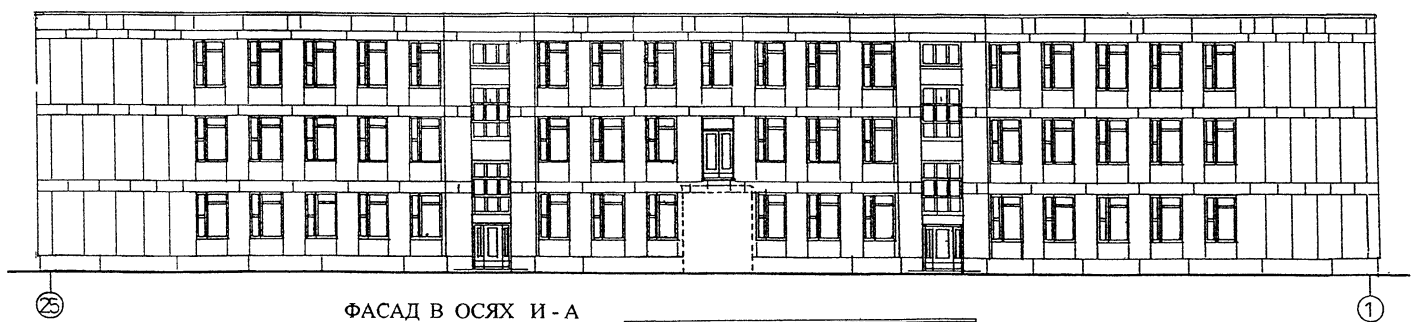
# НА 1000 УЧАЩИХСЯ

т.п. № 65-426/1

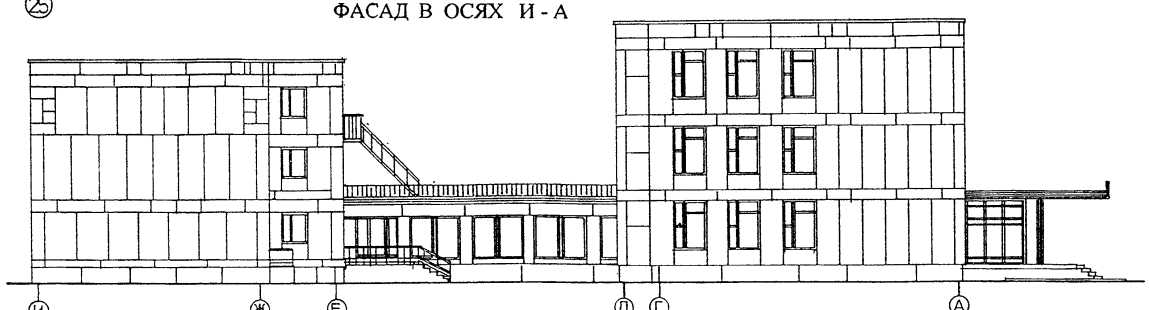
ФАСАД В ОСЯХ 1 - 25




ФАСАД В ОСЯХ 25 - 1

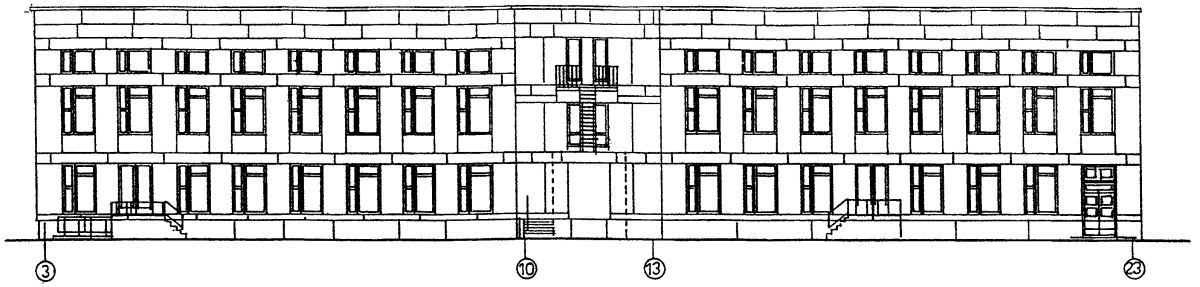



ФАСАД В ОСЯХ И - А

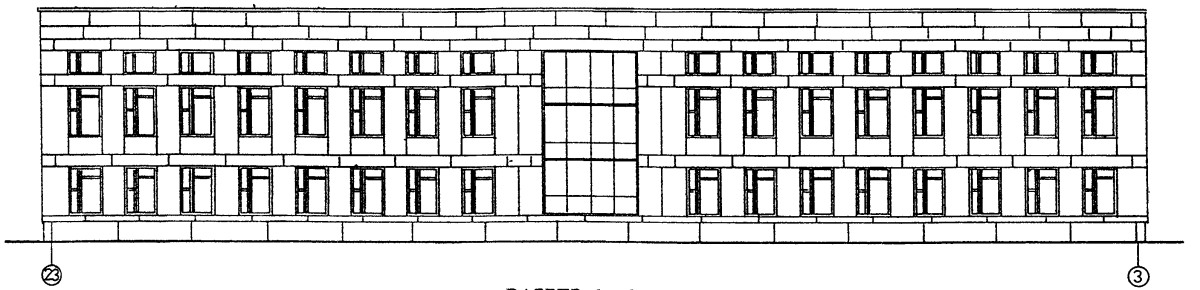



| | | |
|---|---|---|
| АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ. | ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ<br>ФАСАДЫ В ОСЯХ 1-25; 25-1; И-А | КРУПНОБЛОЧНАЯ ШКОЛА НА 1000 УЧАЩИХСЯ ,<br>т.п. № 65-426 / 1 . |

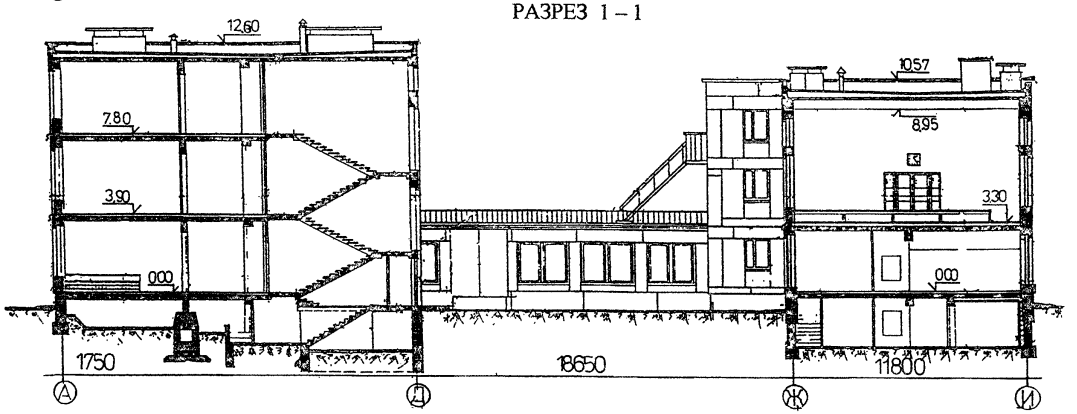
ФАСАД В ОСЯХ 3 - 23



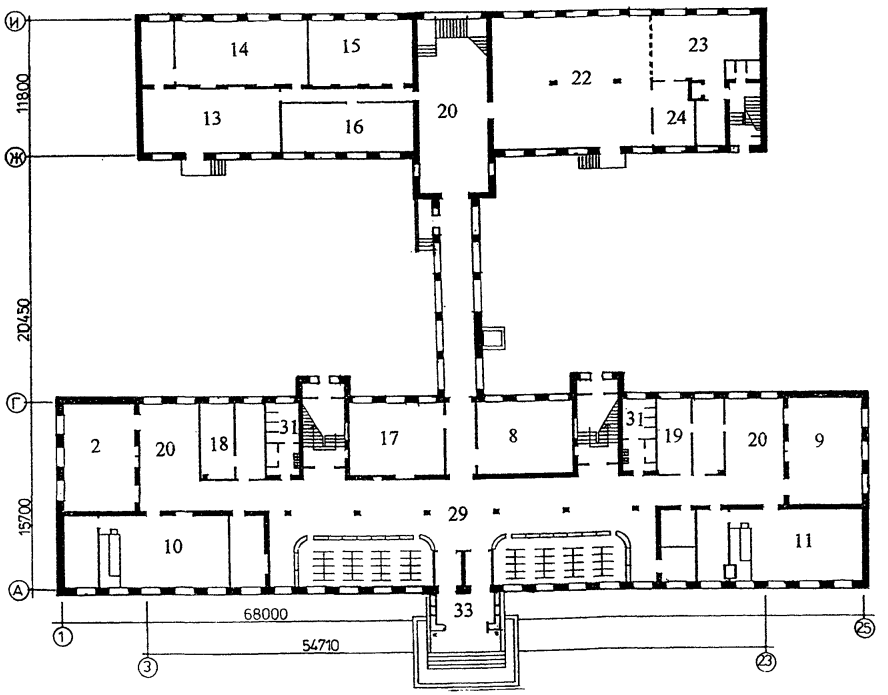

ФАСАД В ОСЯХ 23 - 3



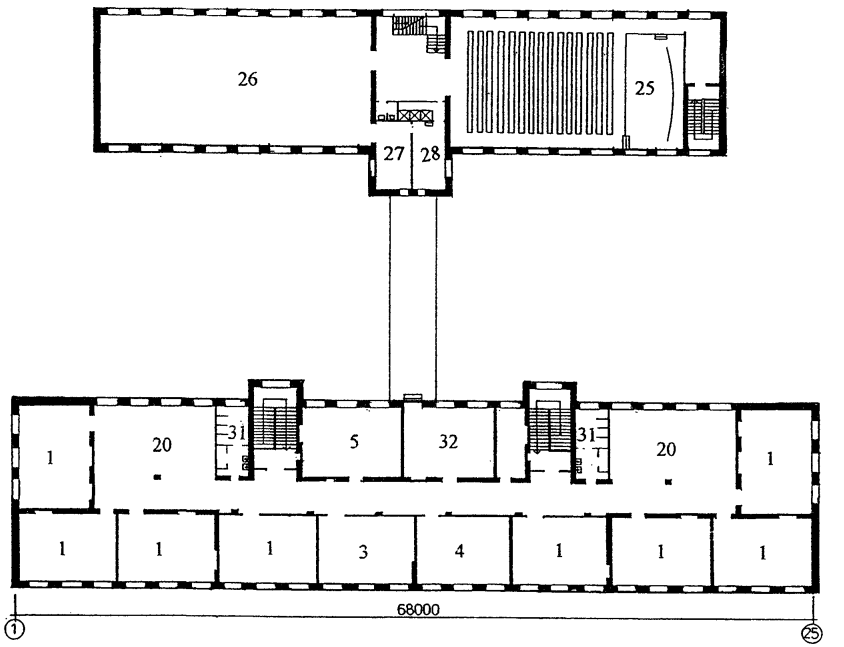

РАЗРЕЗ 1 – 1



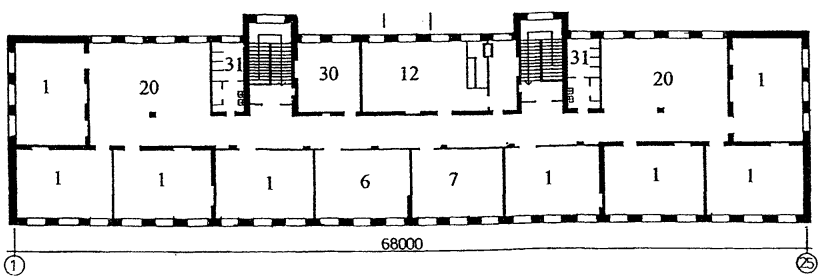
ПЛАН 1 ЭТАЖА




ПЛАН 2 ЭТАЖА




ПЛАН 3 ЭТАЖА




ЭКСПЛИКАЦИЯ

1.Классные комнаты; 2.Кабинет географии; 3. Кабинет истории; 4. Кабинет иностранных языков; 5. Кабинет черчения; 6. Кабинет математики; 7. Кабинет литературы; 8. Кабинет домоводства; 9. Кабинет электротехники; 10. Лаборатория биологии; 11. Лаборатория физики; 12. Лаборатория химии; 13. Столярная мастерская; 14.Слесарная мастерская; 15. Кабинет машиноведения; 16. Кабинет ручного труда; 17. Библиотека; 18. Кабинет директора; 19. Кабинет врача; 20. Рекреация; 21. Переход; 22. Обеденный зал; 23. Кухня; 24. Моечная; 25. Актовый зал; 26. Гимнастический зал; 27. Снарядная; 28. Раздевальная; 29. Вестибюль и гардеробная; 30. Комната общественных организаций; 31. Уборные и умывальные; 32. Учительская; 33. Тамбур.

## МЕРОПРИЯТИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПОВЫШЕНИЕ ТЕПЛО-ЭФФЕКТИВНОСТИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Проведены следующие мероприятия, направленные на утепление ограждающих конструкций здания школы :

- Утеплены наружные стены и цоколь до требуемого уровня согласно СНиП II-3-79* 2000г. путем укладки с наружной стороны плитного утеплителя из пенополистирольных плит марки ПСБ С-40 с последующим монтажом защитного экрана, имитирующего фактуры различных отделочных материалов; таких материалов, как натуральный камень различных цветов и размеров, штукатурка разных фактур и покраски, кирпич и керамическая плитка. В рассматриваемом варианте предлагается использовать следующие фактуры: штукатурка желтого и белого цвета на стенах и серая керамическая плитка под натуральный камень на цоколе (см . т. 4, стр. 9-18. Системы утепления с оштукатуриванием фасадов).
- Устаревшие оконные блоки заменены на современные окна с тройным остеклением в раздельно-спаренных переплетах, имеющих сопротивление теплопередачи 0,55 м2·°С/Вт(см. т.4, стр. 44 - 48 ).
- На кровле рекомендуется дополнительное покрытие путем применения плитного минераловатного утеплителя общей толщиной 24 см (см. т.4, стр.37-40).
- Над покрытием школы надстроена двухскатная чердачная крыша с декоративными фронтонами, которые эффектно акцентируют вход в школу – на главном фасаде, а также решают пластику торцов учебного и общественного блоков. Выразительность торцов подчеркивается белыми фронтонами и белыми декоративными тягами по желтой поверхности стены. Устройство чердака обеспечивает надежность и долговечность эксплуатации кровли и повышает теплоэффективность покрытия.
- Частично уменьшены оконные проемы в подсобных и вспомогательных (неучебных) помещениях : тамбуре, лестницах, переходе, гардеробе, административных помещениях, актовом и гимнастическом залах (см. т.4, стр.48). Уменьшена площадь витража, освещающего лестницу общественного блока на 32 м2. Уменьшается площадь остекления выносного тамбура, лестницы учебного блока на 20 м2, на переходе уменьшается остекление на 35 м2.

## ПРЕДЛАГАЕМОЕ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ

В процессе утепления стен и надстройки скатной крыши с декоративными фронтонами меняется объемное решение здания школы . Выразительность архитектурного решения достигается за счет нового силуэта школы . Двухцветная декоративная штукатурка позволяет ликвидировать блочную разбивку фасадов и эффективно решить торцы здания и выделить главный вход.

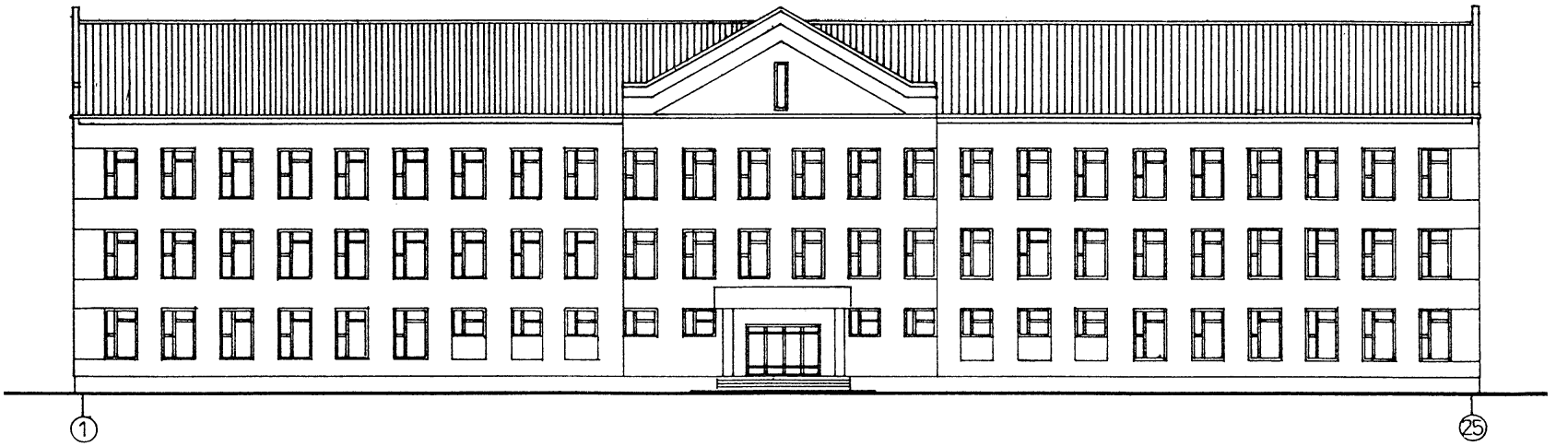
## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕКОНСТРУКЦИИ (ПО МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

| Элементы ограждений | Площадь элементов (м2) | | Расход тепла,Гкал/год | | Экономия энергозатрат при утеплении элементов | | Экономия при эксплуатации за год | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | до реконст-рукции | после рекон-струкции | до реконст-рукции | после ре-конструкции | Гкал/год | % | тыс.руб. | тыс.у.е. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. Стены | 2840 | 2840 | 492.34/100 | 187.02/37.98 | 305.32 | 11.27 | 185.4 | 6.54 |
| 2. Новые стены | | 207 | 102.5/100 | 13.5/13.17 | 89 | 3.28 | 54.15 | 1.91 |
| 3. Окна | 1032 | 827 | 409.06/100 | 312.84/76.47 | 96.22 | 3.55 | 58.40 | 2.06 |
| 4. Покрытие | 1900 | 1900 | 247.12/100 | 84.02/34.0 | 163.1 | 6.02 | 99.22 | 3.5 |
| 5. Вентиляция | | | 607.13/100 | 367.15/61 | 239.98 | 8.86 | 145.72 | 5.14 |
| Итого: | | | 1858.15/100 | 964.53/51.9 | 893.62 | 32.99 | 542.9 | 19.15 |
| Прочее | | | 850.61/100 | 531.81/62 | 318.8 | 11.77 | 193.6 | 6.83 |
| Всего: | 5772 | 5772 | 2708.76/100 | 1496.34/55.24 | 1212.42 | 44.76 | 736.53 | 25.98 |

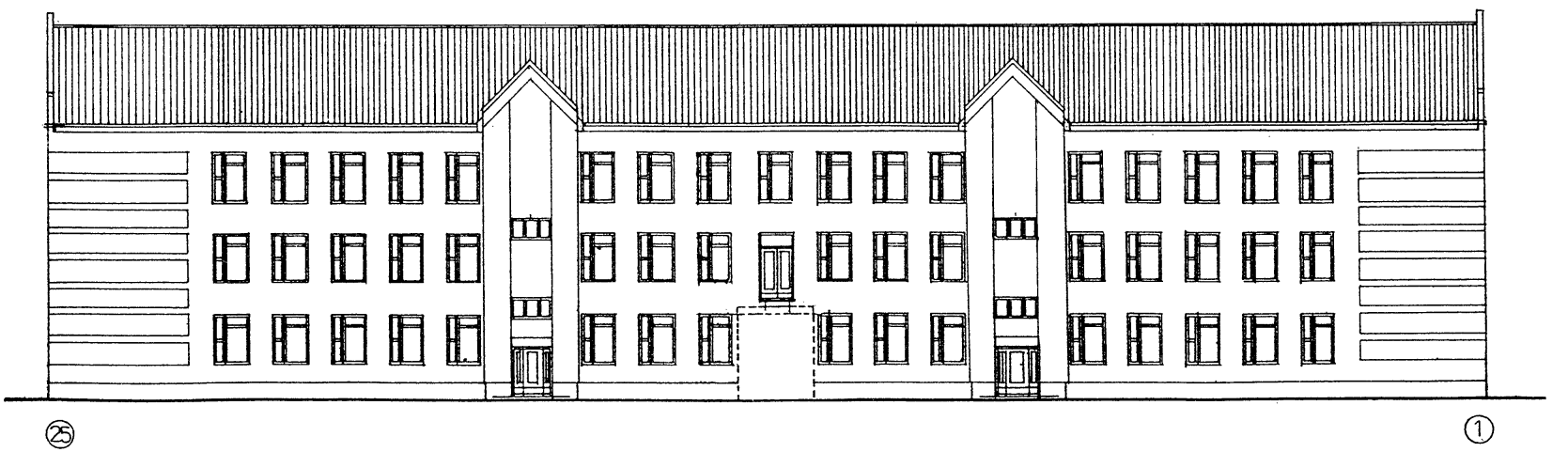
Мероприятия по энергосбережению обеспечивают экономию энергопотребления 44.76%, в том числе утéпление стен 11.27%, новые стены вместо заложенных окон 3.28%, новые окна 3.55%, утепление покрытия 6.02%.

Экономия по школе составляет 25.98 тыс. у.е. в год (8.08 у.е. на кв. м полезной площади).

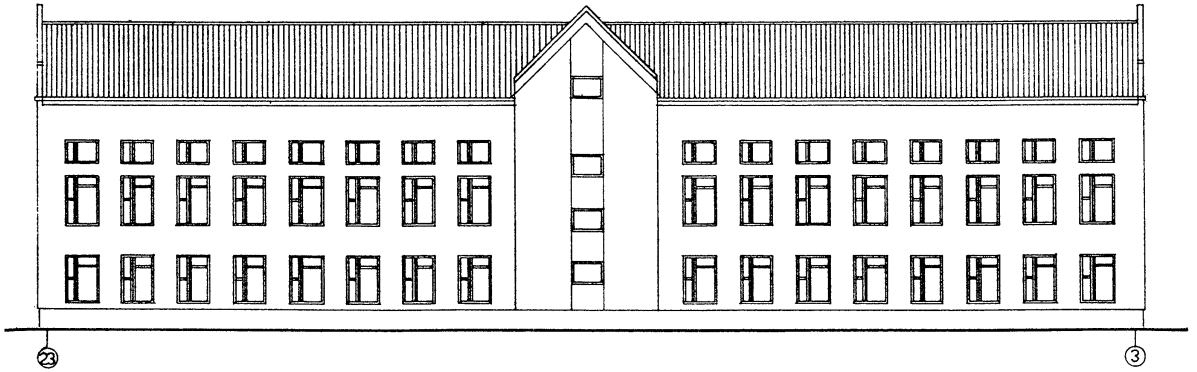
ФАСАД В ОСЯХ 1 - 25



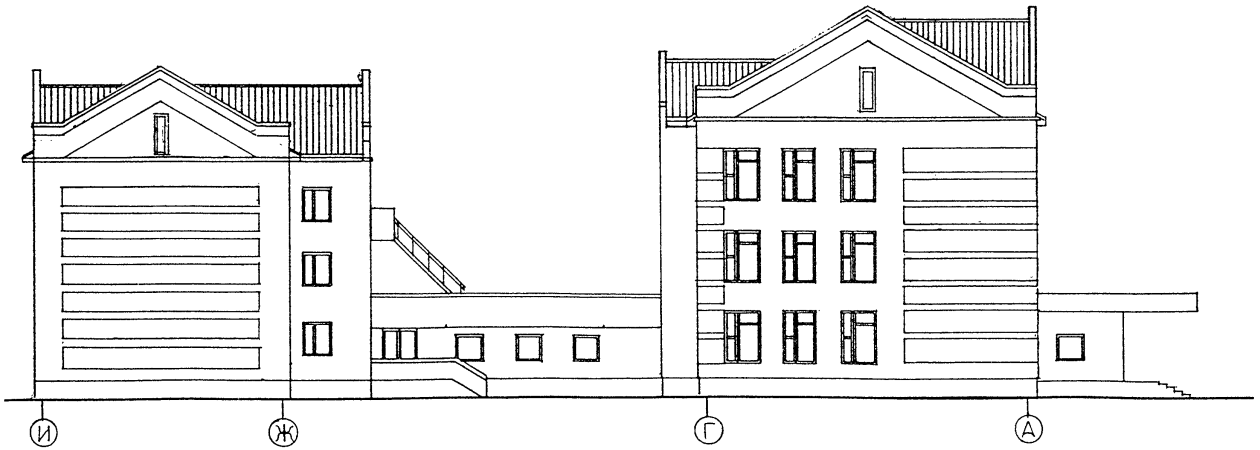

ФАСАД 25-1



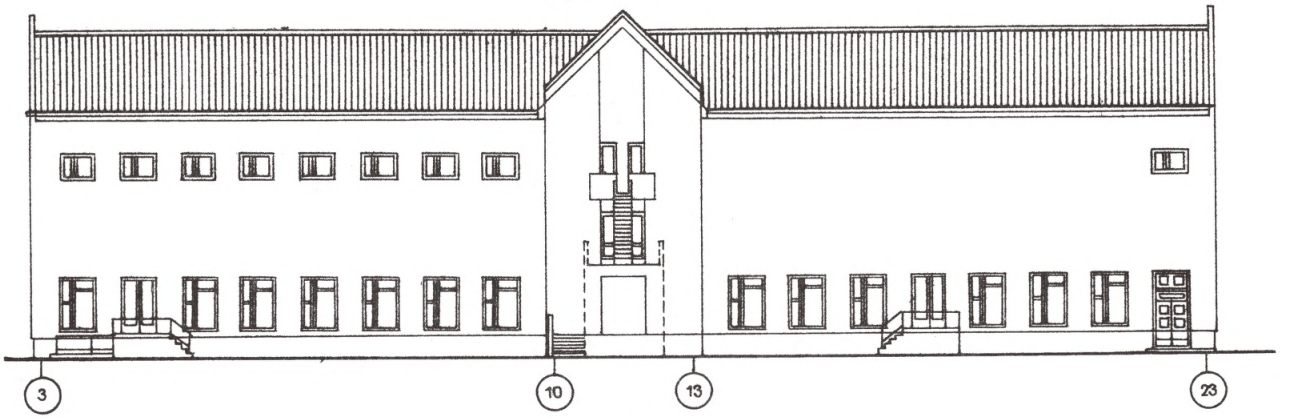
ФАСАД В ОСЯХ 23 - 3



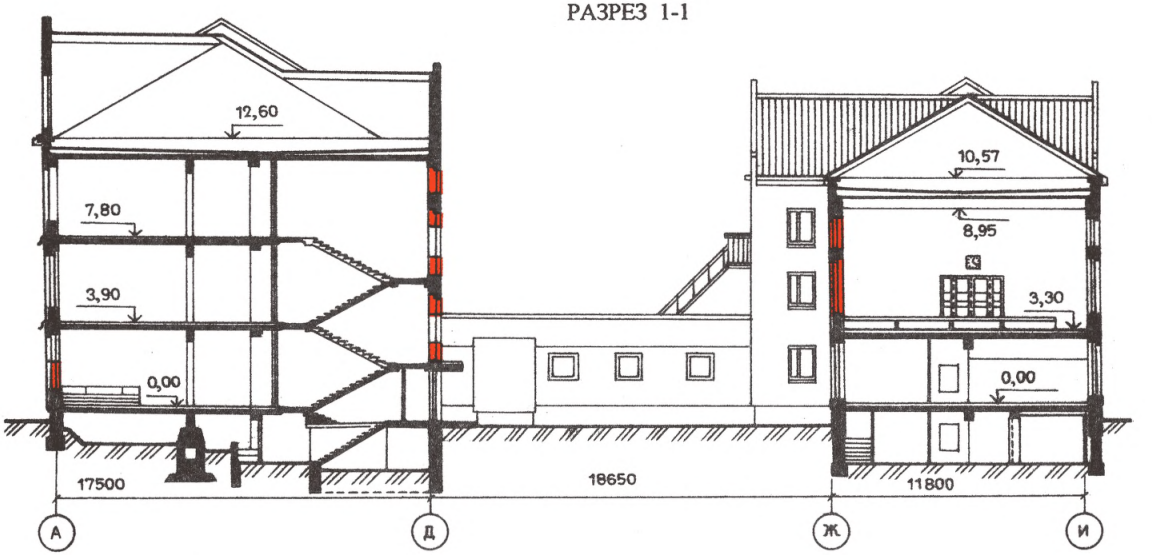

ФАСАД В ОСЯХ И - А



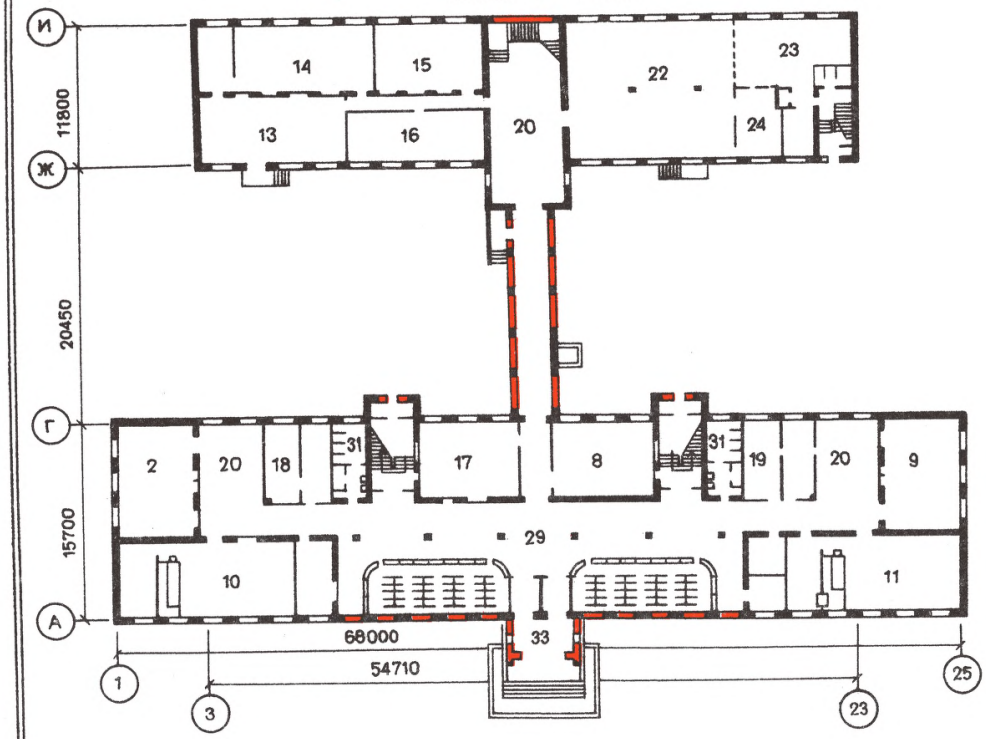
ФАСАД В ОСЯХ 3 - 23



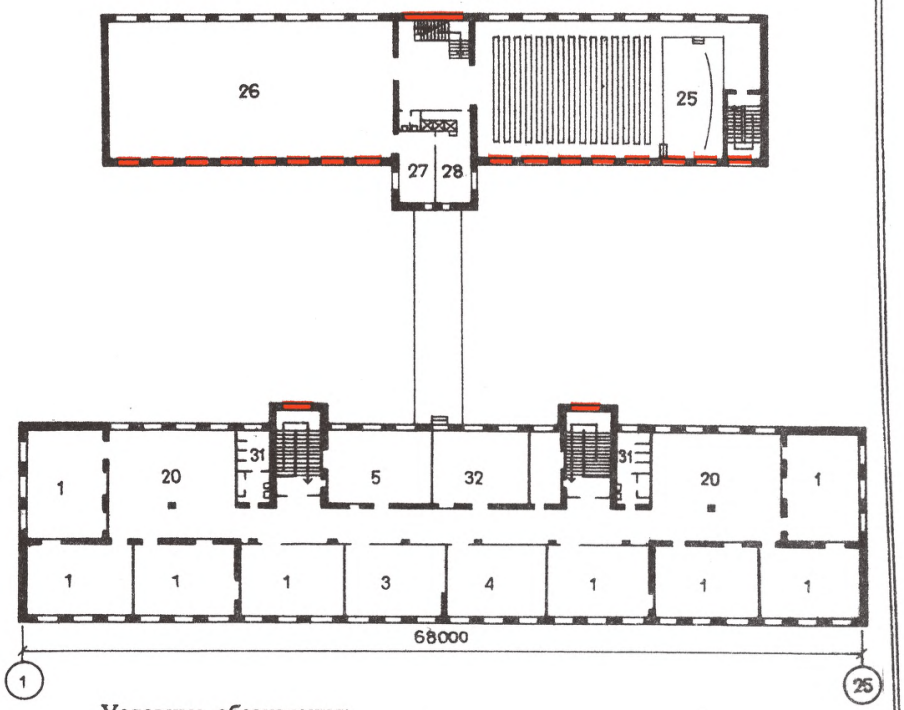

РАЗРЕЗ 1-1



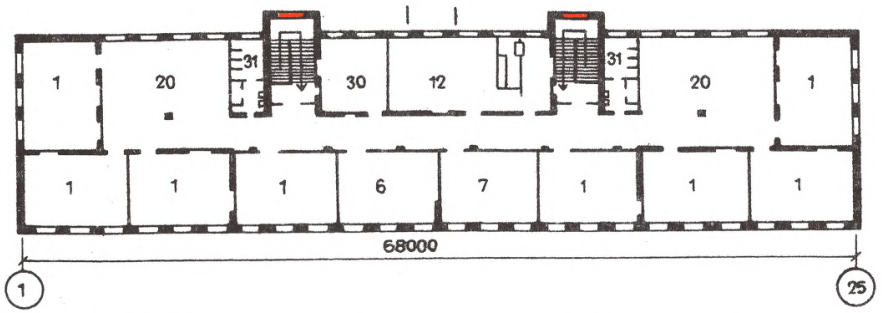
ПЛАН 1 ЭТАЖА




ПЛАН 2 ЭТАЖА




ПЛАН 3 ЭТАЖА




**Условные обозначения:**

заложенные оконные проемы (новые стены)

ЭКСПЛИКАЦИЯ

1.Классные комнаты; 2.Кабинет географии; 3. Кабинет истории; 4. Кабинет иностранных языков; 5. Кабинет черчения; 6. Кабинет математики; 7. Кабинет литературы; 8. Кабинет домоводства; 9. Кабинет электротехники; 10. Лаборатория биологии; 11. Лаборатория физики; 12. Лаборатория химии; 13. Столярная мастерская; 14.Слесарная мастерская; 15. Кабинет машиноведения; 16. Кабинет ручного труда; 17. Библиотека; 18. Кабинет директора; 19. Кабинет врача; 20. Рекреация; 21. Переход; 22. Обеденный зал; 23. Кухня; 24. Моечная; 25. Актовый зал; 26. Гимнастический зал; 27. Снарядная; 28. Раздевальная; 29. Вестибюль и гардеробная; 30. Комната общественных организаций; 31. Уборные и умывальные; 32. Учительская; 33. Тамбур.

| | | |
|---|---|---|
| АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ. | ПРЕДЛАГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ<br>ПЛАНЫ 1, 2, 3 ЭТАЖЕЙ | КРУПНОБЛОЧНАЯ ШКОЛА НА 1000 УЧАЩИХСЯ ,<br>т.п. № 65-426 / 1 . |

# ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА

НА 24 КЛАССА (960-1000 учащихся)

СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА

т.п. № 2С-02-8

# ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

## АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ

Здание школы имеет четкое деление на учебный трехэтажный и общественный двухэтажный блок, связанные между собой двухэтажным переходом, включающим вестибюль, административные и учебные помещения.

Оконные проемы расположены по фасаду с определенным шагом (окно 2,1х2,4м; простенок 0,77 м).

При этом учебные и неучебные помещения (гардероб, вестибюль, административные помещения, рекреации и т.д.) имеют одинаковую освещенность.

Лестницы освещаются через оконные проемы и проемы, заложенные стеклоблоками.

Гимнастический зал глубиной 12м освещен с двух сторон окнами 5,9х4,8м и 2,1х4,3м, общая площадь остекления 142 м2 при площади зала 271 м2. Излишнее остекление ведет к неоправданным теплопотерям.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Наружные стены – из пористого кирпича с объемным весом 1300 кг/м3.

Толщина наружной стены для расчетной зимней температуры наружного воздуха от –25 до – 34° С равна 510 мм (возможны другие варианты при привязке).

Перекрытия и покрытия – сборные железобетонные многопустотные плиты.

Кровля – совмещенная, рулонная, невентилируемая с внутренними водостоками.

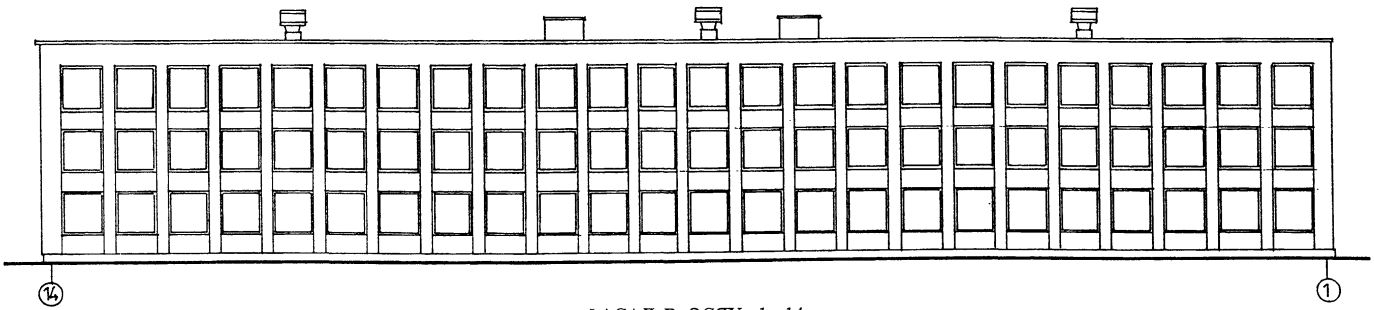
## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

| | | |
|---|---|---|
| Строительный объем здания | - | 17743 м3 |
| в т.ч. подвала | - | 361 м3 |
| Площадь застройки | - | 2110 м2 |
| Полезная площадь | - | 4038 м2 |
| Рабочая площадь | - | 3713 м2 |
| Площадь стен | - | 2512 м2 |
| Площадь окон | - | 1102 м2 |
| Площадь покрытия | - | 2050 м2 |
| Расход тепла на отопление<br>Расход тепла на вентиляцию | - | 408950 ккал/час |
| Расход тепла на горячее водоснабжение | - | 114600 ккал/час |
| Потребная мощность электроэнергии | - | 201 кВт |

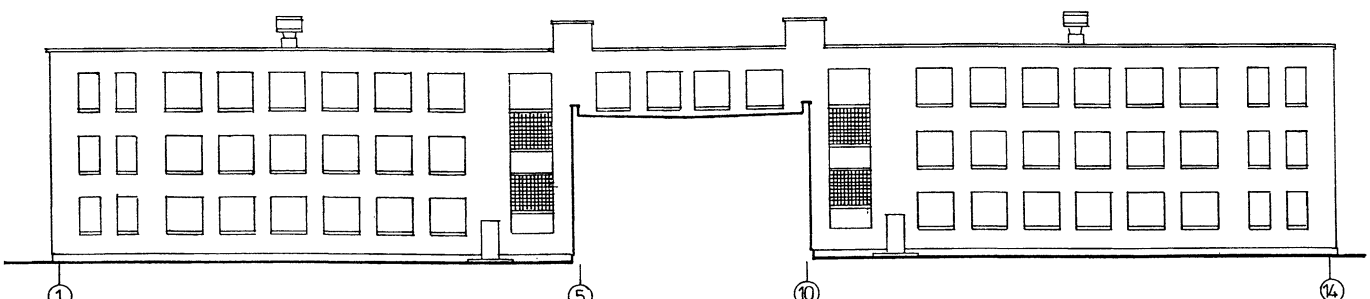
ФАСАД В ОСЯХ 2 - 13



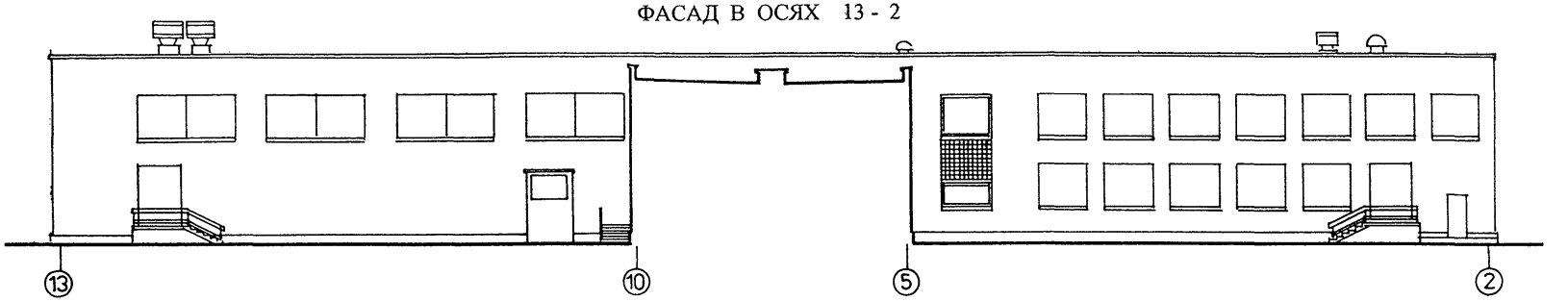

ФАСАД В ОСЯХ 14 - 1



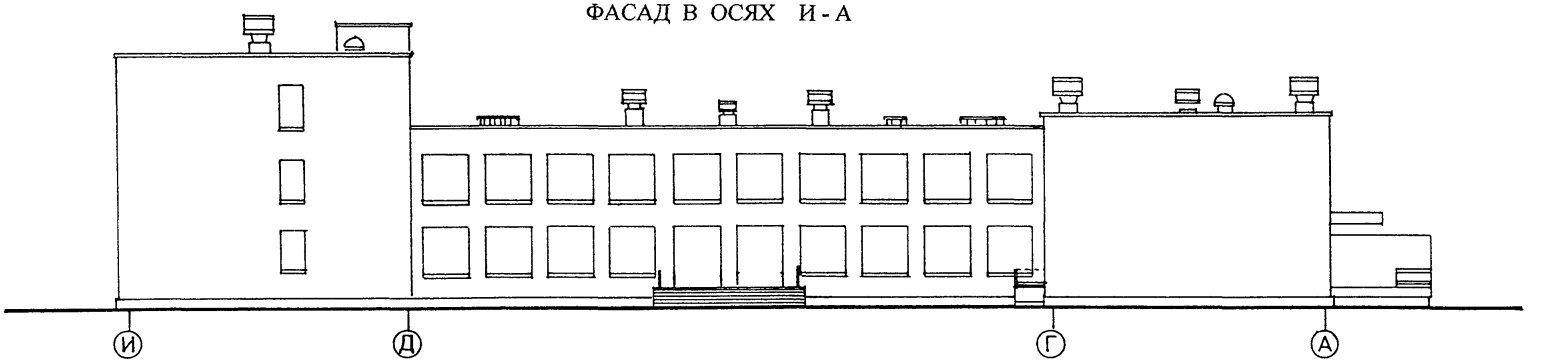

ФАСАД В ОСЯХ 1 - 14



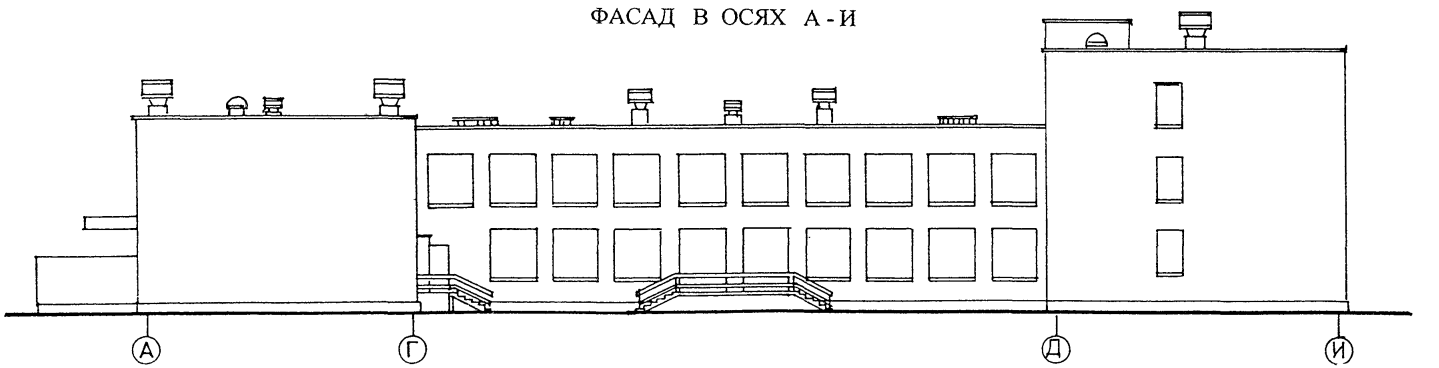
ФАСАД В ОСЯХ 13 - 2



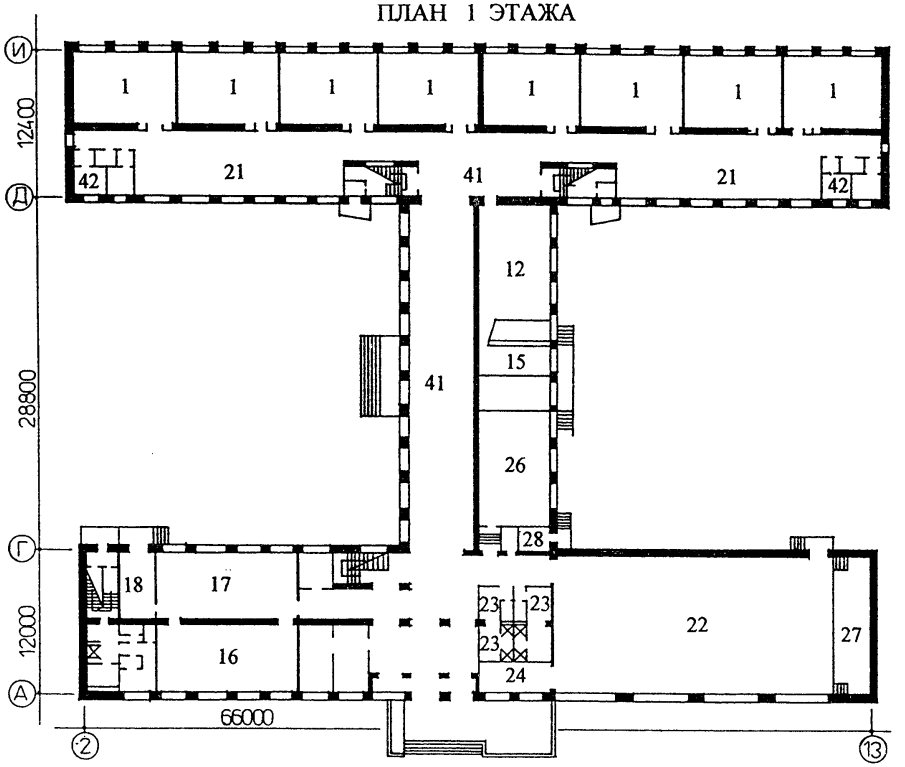

ФАСАД В ОСЯХ И - А



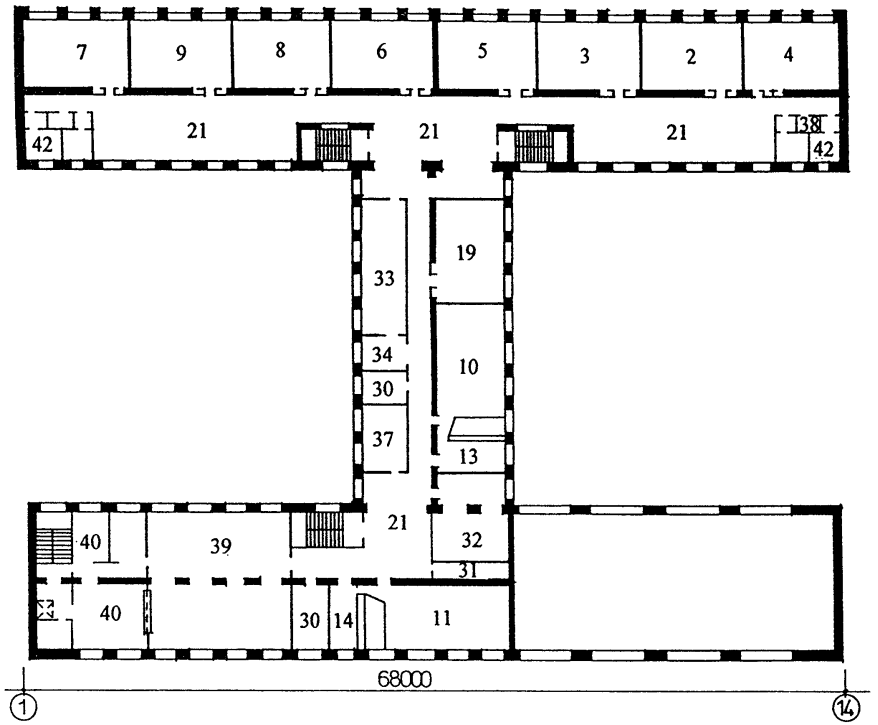

ФАСАД В ОСЯХ А - И



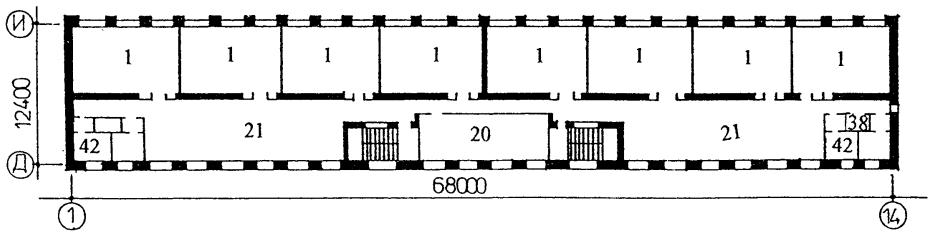
ПЛАН 1 ЭТАЖА




ПЛАН 2 ЭТАЖА




ПЛАН 3 ЭТАЖА




ЭКСПЛИКАЦИЯ

1.Классные комнаты; 2.Кабинет литературы; 3.Кабинет иностранных языков; 4.Кабинет истории; 5.Кабинет географии; 6.Кабинет математики; 7.Кабинет черчения-рисования; 8.Кабинет электротехники-физики; 9.Кабинет химии; Лаборатории: 10.Физики-электротехники; 11.Химии; 12.Биологии; Лаборантские: 13.Физики; 14.Химии; 15.Биологии; 16.Мастерская; 17.Мастерская; 18.Инструментальная; 19.Мастерская ручного труда; 20.Кабинет домоводства; 21.Рекреация; 22.Гимнастический зал; 23.Раздевальные, душевые; 24.Снарядная; 25.Комната инструктора; 26.Киноклосс; 27.Эстрада; 28.Киноаппаратная; 29.Радиоузел; 30.Комната общественных организаций; 31.Фотолаборатория; 32.Библиотека-книгохранилище; 33.Учительская; 34.Кабинет заведующего учебной частью; Кабинет директора; 36.Канцелярия; 37.Кабинет врача; 38.Хозяйственная кладовая; 39.Обеденный зал; 40.Кухня, доготовочная; 41.Вестибюль и гардероб; 42. Уборные и умывальные

| | | |
|---|---|---|
| АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ. | ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ, ПЛАНЫ 1, 2, 3 ЭТАЖЕЙ | ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА НА 24 КЛАССА (960-1000 уч-ся) СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА, т.п. № 2С-02-8. |

## МЕРОПРИЯТИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПОВЫШЕНИЕ ТЕПЛО-ЭФФЕКТИВНОСТИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Проведены следующие мероприятия, направленные на утепление ограждающих конструкций здания школы :

- Утеплены наружные стены и цоколь до требуемого уровня согласно СНиП II-3-79*2000г.путем укладки с наружной стороны плитного утеплителя из пенополистирольных плит марки ПСБ С-40 с последующим монтажом защитного экрана, имитирующего фактуры различных отделочных материалов; таких материалов, как натуральный камень различных цветов и размеров, штукатурка разных фактур и покраски, кирпич и керамическая плитка. В рассматриваемом варианте предлагается использовать следующие фактуры: штукатурка желтого и белого цвета на стенах, коричневая керамическая плитка под кирпич и серая керамическая плитка под натуральный камень на цоколе ( см. т.4, стр. 9-18. Системы утепления с оштукатуриванием фасадов).
- Устаревшие оконные блоки заменены на современные окна с тройным остеклением в раздельно-спаренных переплетах, имеющих сопротивление теплопередачи 0,55 м2·С/Вт (см. т.4, стр.44 - 48 )
- На кровле рекомендуется дополнительное покрытие путем применения плитного минераловатного утеплителя общей толщиной 24 см (см. т.4, стр. 37-40).
- Над двухэтажным переходом надстроена двухскатная чердачная крыша с декоративными фронтонами, которые эффектно акцентируют вход в школу – на главном фасаде, а также подчеркивают дополнительный выход во двор . Устройство чердака обеспечивает надежность и долговечность эксплуатации кровли и повышает теплоэффективность покрытия.
- Частично уменьшены оконные проемы в подсобных и вспомогательных (неучебных) помещениях: вестибюле, административных помещениях, универсальном зале, рекреациях (см. т.4, стр.48). На лестницах остались существующие окна, а дополнительные витражи из стеклоблоков ликвидированы .

## ПРЕДЛАГАЕМОЕ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ

В процессе утепления стен меняется наружная отделка здания, частично уменьшаются размеры оконных проемов.

В универсальном зале оконные проемы уменьшены за счет вновь возводимого импоста шириной 1,5 м.

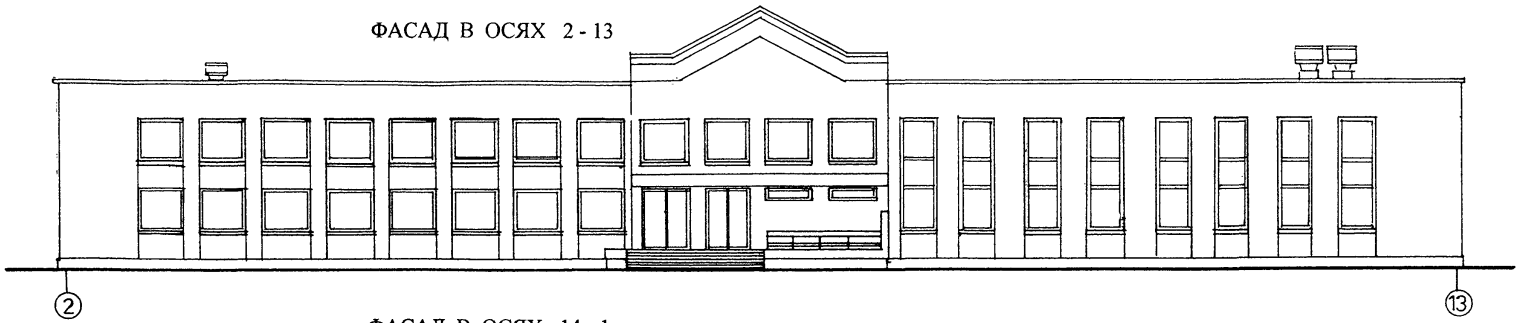
Декоративный фронтон двухскатной крыши,надстроенный над двухэтажным объемом школы (в осях 6-9),удачно подчеркивает главный вход в здание школы и объединяет два разноэтажных блока школы (2 и 3 этажа). Создается общий силуэт школы . Контрастная двухцветная покраска поможет подчеркнуть пластику фасада .

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕКОНСТРУКЦИИ (ПО МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

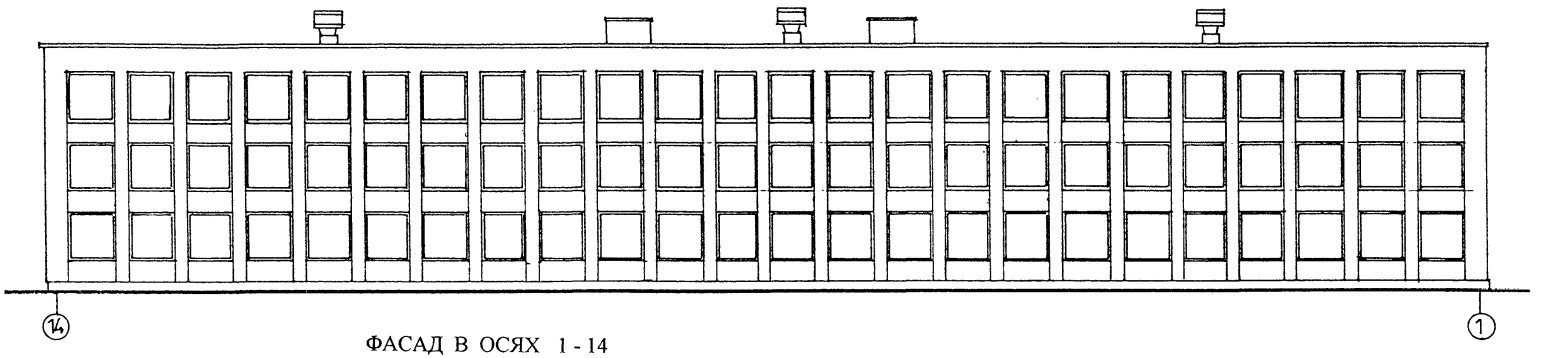
| Элементы ограждений | Площадь элементов (м2) | | Расход тепла,Гкал/год | | Экономия энергозатрат при утеплении элементов | | Экономия при эксплуатации за год | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | до реконструкции | после реконструкции | до реконструкции | после реконструкции | Гкал/год | % | тыс.руб. | тыс.у.е. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. Стены | 2512 | 2512 | 435.36/100 | 165.4/38 | 269.96 | 9.94 | 163.86 | 5.78 |
| 2. Новые стены | | 239 | 118.38/100 | 15.74/13.2 | 102.64 | 3.78 | 62.37 | 2.20 |
| 3. Окна | 1102 | 863 | 427.12/100 | 326.36/76 | 101.06 | 3.72 | 61.24 | 2.16 |
| 4. Покрытие | 2050 | 2050 | 264.4/100 | 90.68/34.3 | 173.72 | 6.4 | 105.46 | 3.72 |
| 5. Вентиляция | | | 607.13/100 | 367.3/60.5 | 239.03 | 8.8 | 145.72 | 5.14 |
| Итого: | | | 1852.69/100 | 965.48/52.1 | 887.2 | 32.7 | 538.93 | 19.01 |
| Прочее | | | 860.51/100 | 535.67/62.25 | 324.84 | 11.97 | 197.32 | 6.96 |
| Всего: | 5664 | 5664 | 2713.2/100 | 1501.15/55.3 | 1070.05 | 44.67 | 650.06 | 22.93 |

Мероприятия по энергосбережению обеспечивают экономию энергопотребления 44.67%, в том числе утепление стен 9.94%, новые стены вместо заложенных окон 3.78%, новые окна 3.72%, утепление покрытия 6.4%.
Экономия по школе составляет 22.93 тыс. у.е. в год (5.67 у.е. на кв. м полезной площади).

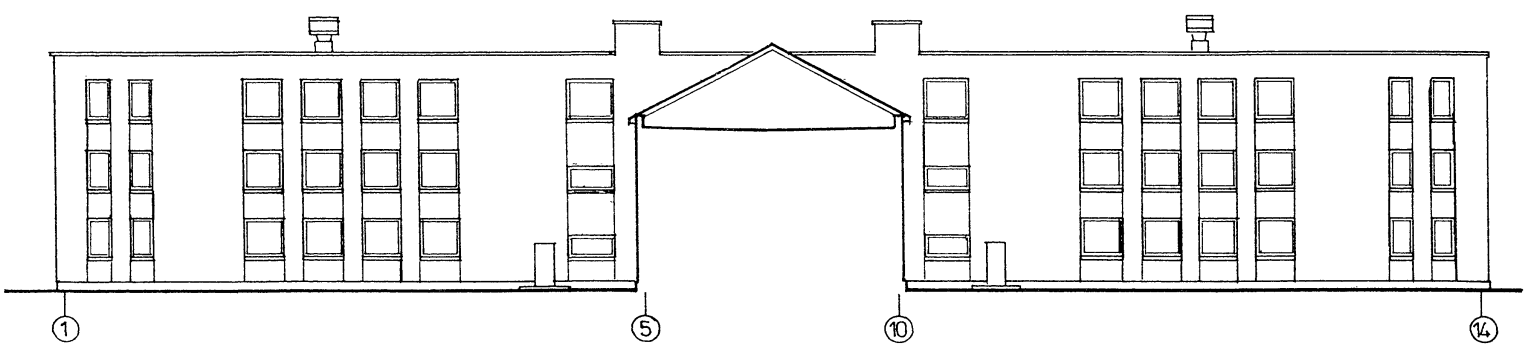
ФАСАД В ОСЯХ 2 - 13




ФАСАД В ОСЯХ 14 - 1

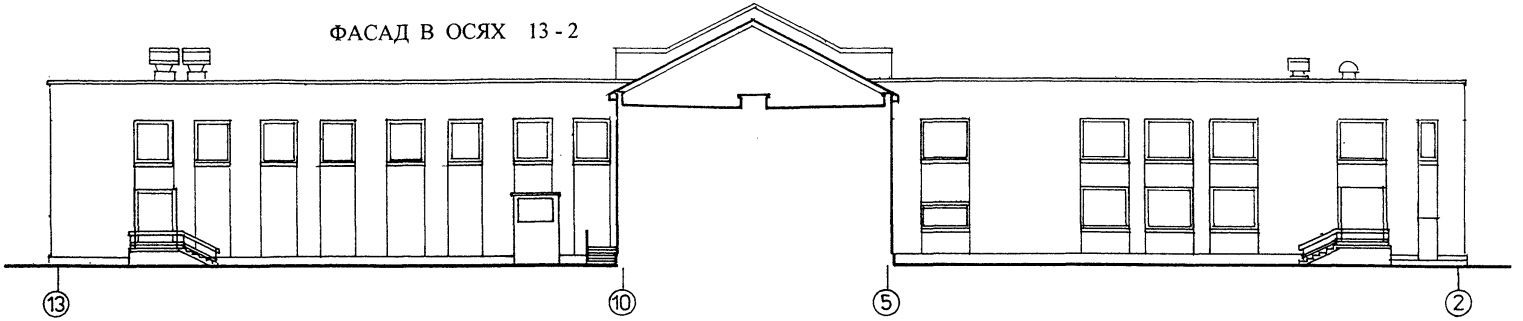



ФАСАД В ОСЯХ 1 - 14




| | | |
|---|---|---|
| АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ. | ПРЕДЛАГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ<br>ФАСАДЫ В ОСЯХ 2-13 ; 14-1; 1-14 | ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА НА 24 КЛАССА (960-1000 уч-ся) СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА, т.п. № 2С-02-8. |

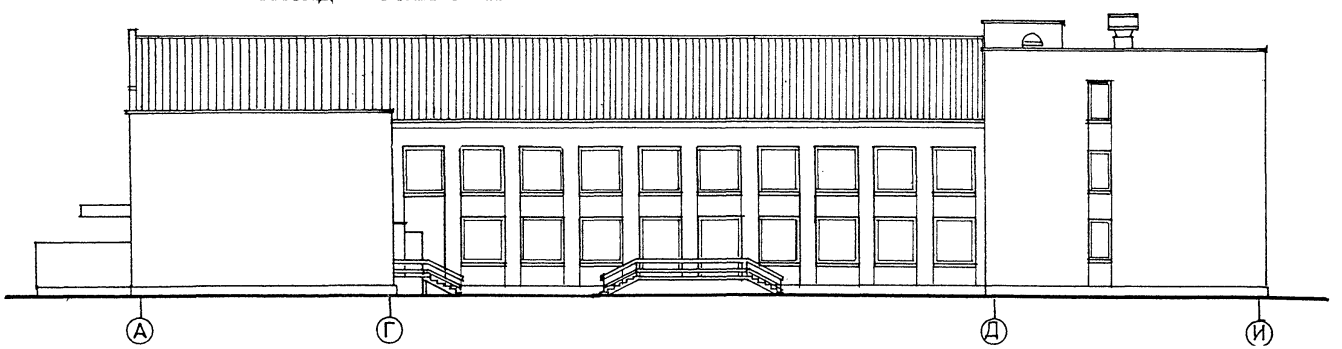
ФАСАД В ОСЯХ 13 - 2



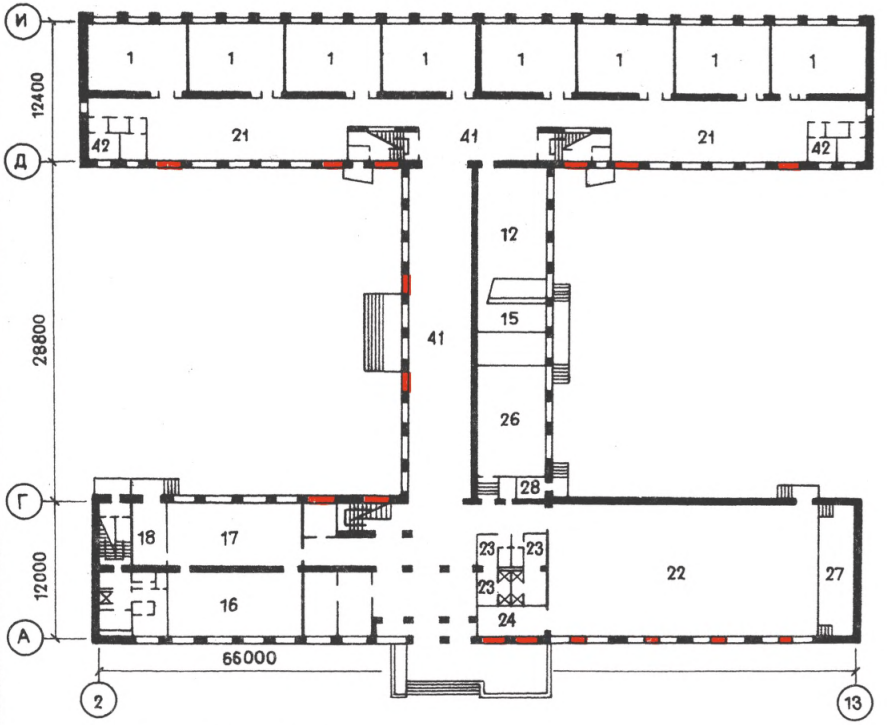

ФАСАД В ОСЯХ И - А



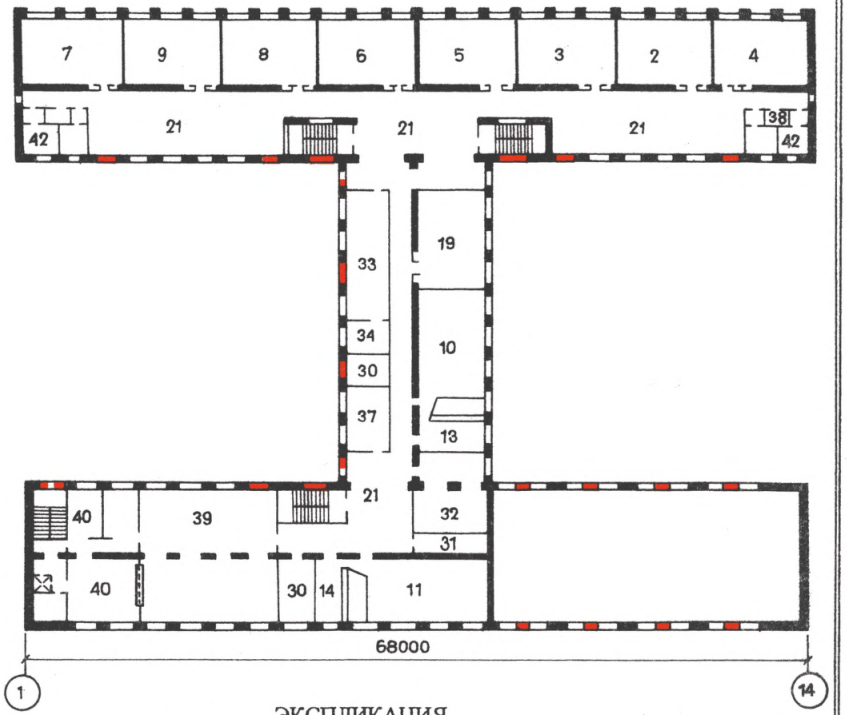

ФАСАД В ОСЯХ А - И



## ПЛАН 1 ЭТАЖА



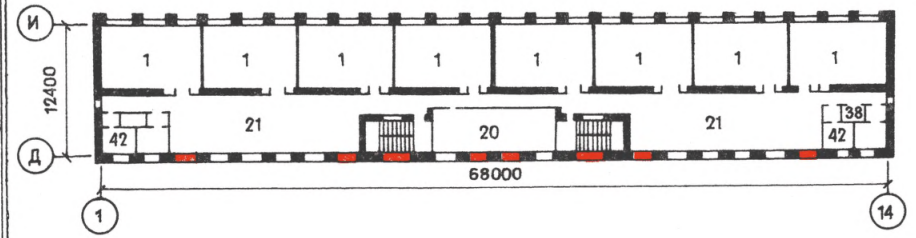

## ПЛАН 2 ЭТАЖ




**Условные обозначения:**

заложенные оконные проемы (новые стены)

## ПЛАН 3 ЭТАЖА




## ЭКСПЛИКАЦИЯ

1.Классные комнаты; 2.Кабинет литературы; 3.Кабинет иностранных языков; 4.Кабинет истории; 5.Кабинет географии; 6.Кабинет математики; 7.Кабинет черчения-рисования; 8.Кабинет электротехники-физики; 9.Кабинет химии; Лаборатории: 10.Физики-электротехники; 11.Химии; 12.Биологии; Лаборантские: 13.Физики; 14.Химии; 15.Биологии; 16.Мастерская; 17.Мастерская; 18.Инструментальная; 19.Мастерская ручного труда; 20.Кабинет домоводства; 21.Рекреация; 22 Гимнастический зал; 23.Раздевальные, душевые; 24.Снарядная; 25.Комната инструктора; 26.Кинокласс; 27.Эстрада; 28.Киноаппаратная; 29.Радиоузел; 30.Комната общественных организаций; 31.Фотолаборатория; 32.Библиотека-книгохранилище; 33.Учительская; 34.Кабинет заведующего учебной частью; Кабинет директора; 36.Канцелярия; 37.Кабинет врача; 38.Хозяйственная кладовая; 39.Обеденный зал; 40.Кухня, доготовочная; 41.Вестибюль и гардероб; 42. Уборные и умывальные

| АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ. | ПРЕДЛАГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ, ПЛАНЫ 1, 2, 3 ЭТАЖЕЙ | ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА НА 24 КЛАССА (960-1000 уч-ся) СО СТЕНАМИ ИЗ КИРПИЧА, т.п. № 2С-02-8. |
|---|---|---|

# ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА

# НА 30 КЛАССОВ (1176 учащихся)

# т.п. № 222-1-126

# ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

## АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ

Здание школы состоит из 3 блоков : двух учебных 3 -этажных, одного общешкольного двухэтажного и двух одноэтажных переходов, соединяющих блоки по первому этажу.

В переходах расположены вестибюли с гардеробами. В 3 -этажном блоке-II расположены мастерские, кабинеты и лаборатории старших групп. В 3 -этажном блоке III расположены классы младших групп. В 2 -этажном блоке IY расположены учебно-спортивные помещения, группа пищеблока и помещения культурно-массовой работы .

Каркасное здание школы с навесными панелями имеет большие оконные проемы ленточного остекления с небольшими импостами (60 см),закрывающими колонны каркаса. В основном это оконные проемы 2,1х5,4 м в шестиметровом пролете и 2,1х2,4 м в трехметровом . Данное решение проемов применено не только в классах, мастерских и лабораториях, но и в неучебных помещениях – в туалетах , гардеробах, переходах, административных помещениях и в других, что увеличивает теплопотери.

Объемно-планировочное решение школы с внутренним двором обуславливает наличие внешнего и внутреннего фасадов.

Внешний фасад формируется сплошным ленточным остеклением классов, лабораторий, спортзала, актового зала и столовой.

Во внутренний двор обращены неучебные помещения : вестибюли, гардеробы, переходы, лестницы, рекреации.

Размещение вокруг внутреннего двора одно-двух-трехэтажных объемов привело к увеличению площади покрытия здания школы и площади его ограждающих поверхностей.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Здание школы каркасно-панельное из индустриальных изделий серии ИИ-04.

Перекрытия и покрытие – сборные железобетонные многопустотные плиты.

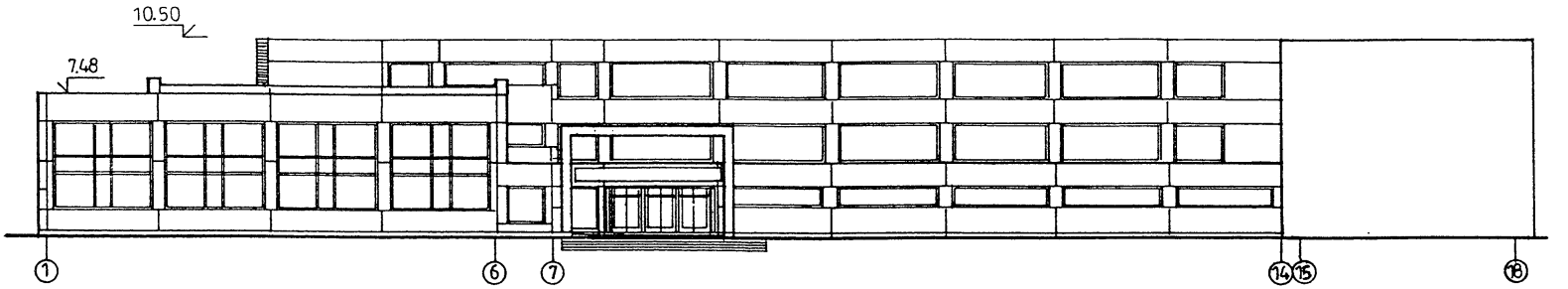
Наружные стены – сборные керамзитобетонные навесные панели ($\gamma$-900 кг/м3) толщиной 320 мм при температуре 30°С и 240 мм при темпер уре 20°С.

Кровля – совмещенная невентилируемая с внутренними водостоками с утеплителем из керамзитобетонного гравия ($\gamma$-400 кг/м3).

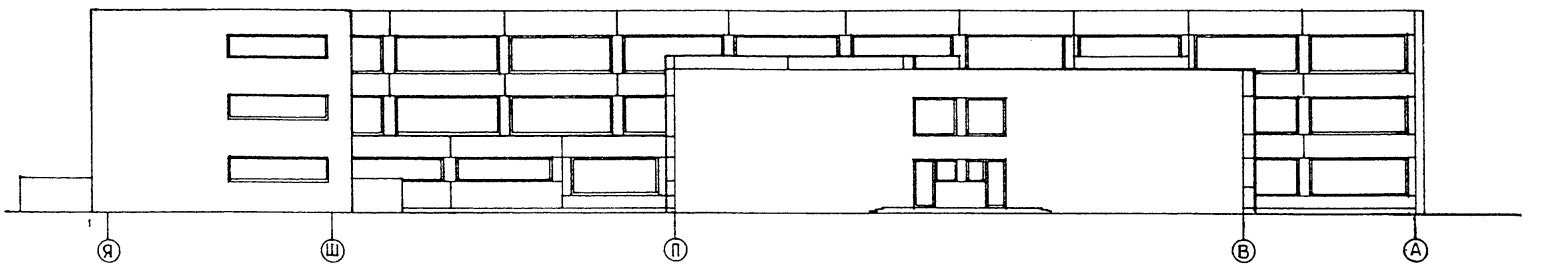
## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

| | | |
|---|---|---|
| Строительный объем здания | - | 24322 м3 |
| в т.ч. подвала | - | 214 м3 |
| Площадь застройки | - | 3150 м2 |
| Полезная площадь | - | 5916 м2 |
| Рабочая площадь | - | 5650 м2 |
| Площадь стен | - | 2552 м2 |
| Площадь окон | - | 1598 м2 |
| Площадь покрытия | - | 3020 м2 |
| Расход тепла на отопление ┐ Расход тепла на вентиляцию ┘ | - | 643000 ккал/час |
| Расход тепла на горячее водоснабжение | - | 240000 ккал/час |
| Потребная мощность электроэнергии | - | 269 кВт |

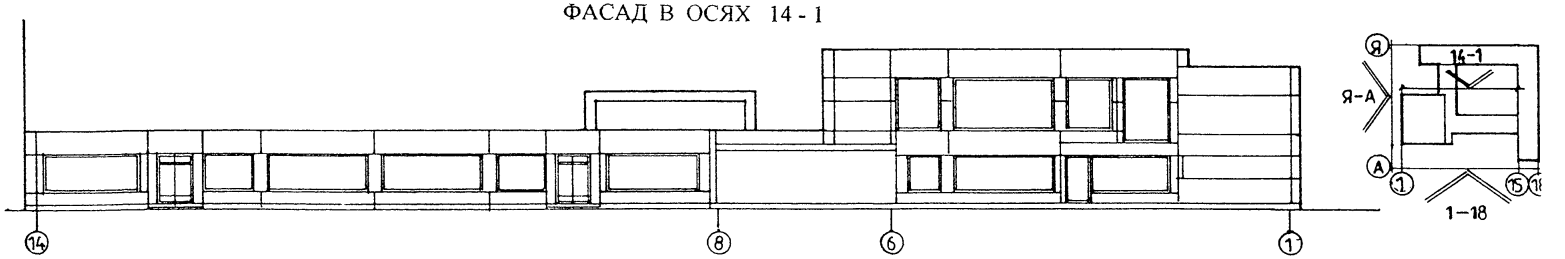
ФАСАД В ОСЯХ 1 - 18




ФАСАД В ОСЯХ Я - А

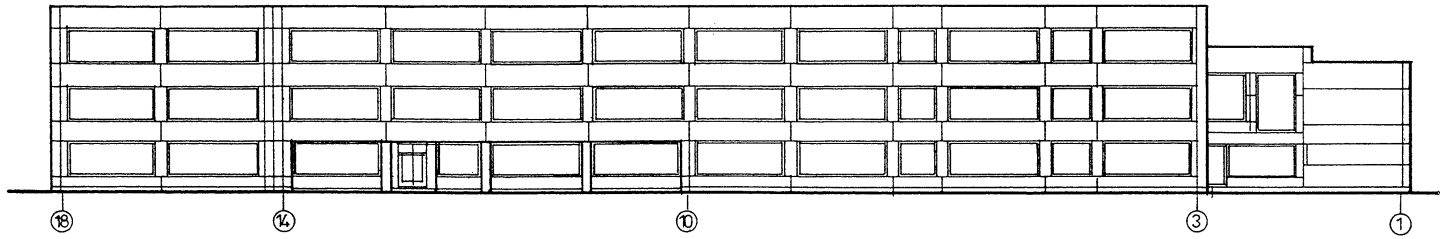



ФАСАД В ОСЯХ 14 - 1

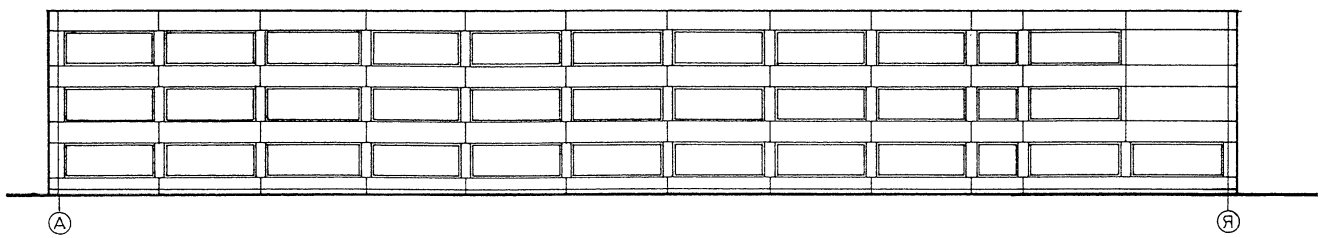



| | | |
|---|---|---|
| АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ. | ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ<br>ФАСАДЫ В ОСЯХ 1-18; Я-А; 14-1 | ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА НА 30 КЛАССОВ (1176 уч-ся), т.п. № 222-1-126 |

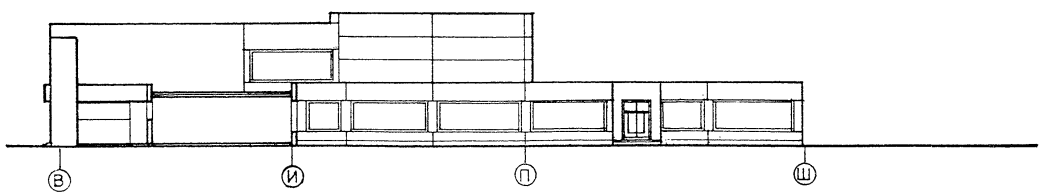
ФАСАД В ОСЯХ 18 - 1

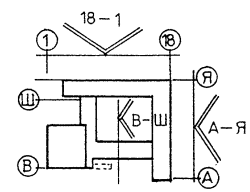



ФАСАД В ОСЯХ А - Я




ФАСАД В ОСЯХ В - Ш

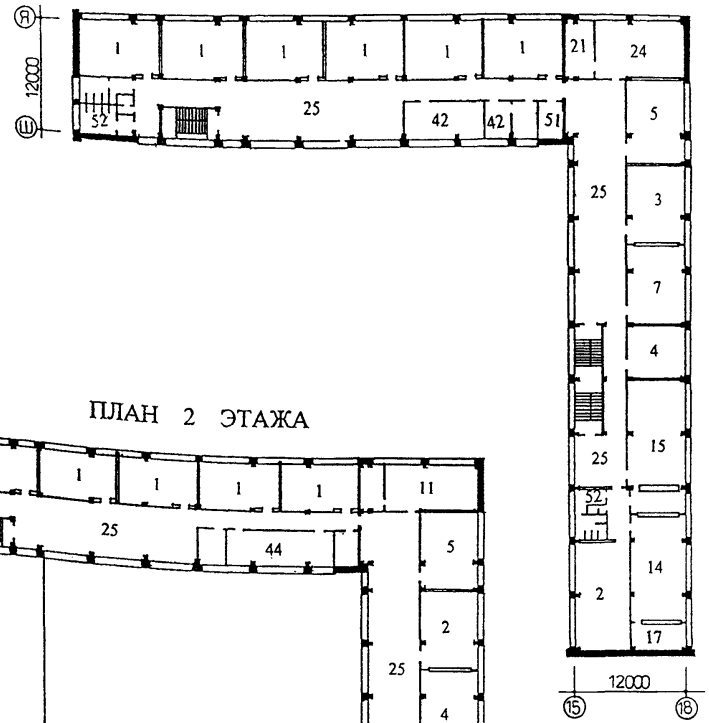


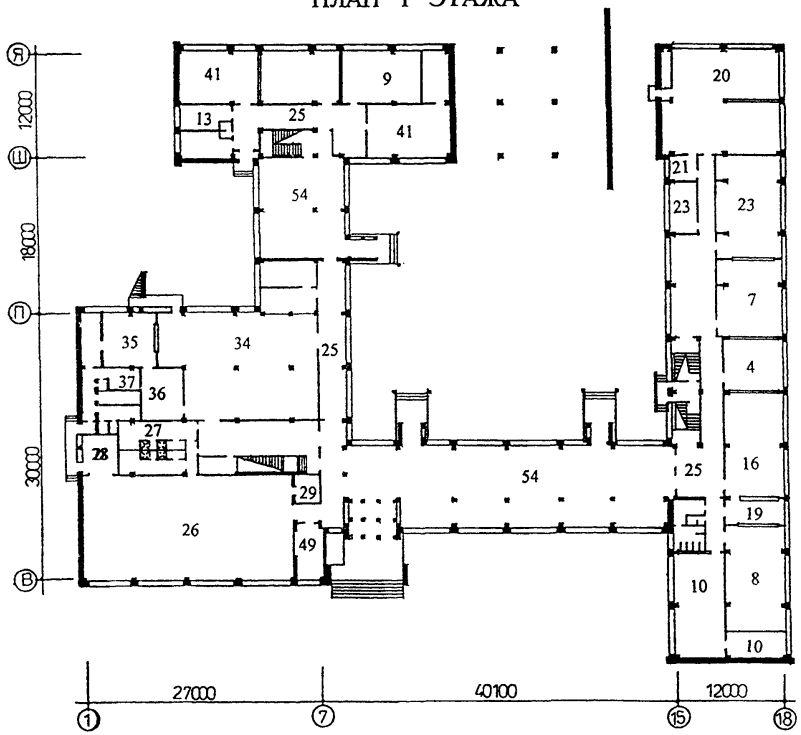
## ЭКСПЛИКАЦИЯ

1.Классные помещения; 2.Кабинет русского языка; 3.Кабинет литературы; 4.Кабинет иностранных языков; 5.Кабинет истории; 6.Кабинет географии; 7.Кабинет математики; 8.Кабинет черчения; 9.Класс пения; 10.Кабинет спецподготовки; 11.Кабинет технических средств; 12.Радиоузел и дикторская; 13.Фотолаборатория; 14.Лаборатория физики; 15.Лаборатория химии; 16.Лаборатория биологии; 17. Лаборантская физики; 18.Лаборантская химии; 19.Лаборантская биологии; 20.Комбинированная мастерская; 21. Инструментальная; 22. Кладовая; 23. Мастерская; 24. Кабинет домоводства; 25.Рекреация; 26.Гимнастический зал; 27.Раздевальные, душевые; 28.Снарядная; 29.Комната инструктора; 30.Актовый зал; 31.Эстрада; 32.Киноаппаратная; 33.Инвентарная; 34.Обеденный зал; 35.Доготовочная; 36.Моечная; 37.Охлаждаемая камера; 38. Кладовая; 39.Загрузочная-тарная; 40. Гардероб; 41.Помещения продленного дня; 42.Комната общественных организаций; 43.Библиотека; 44.Учительская; 45.Кабинет завуча; 46.Кабинет зам.директора; 47.Кабинет директора; 48.Канцелярия; 49.Кабинет врача; 50.Комната персонала; 51.Кладовая; 52.и 53. Уборные и умывальные; 54.Вестибюль с гардеробом.

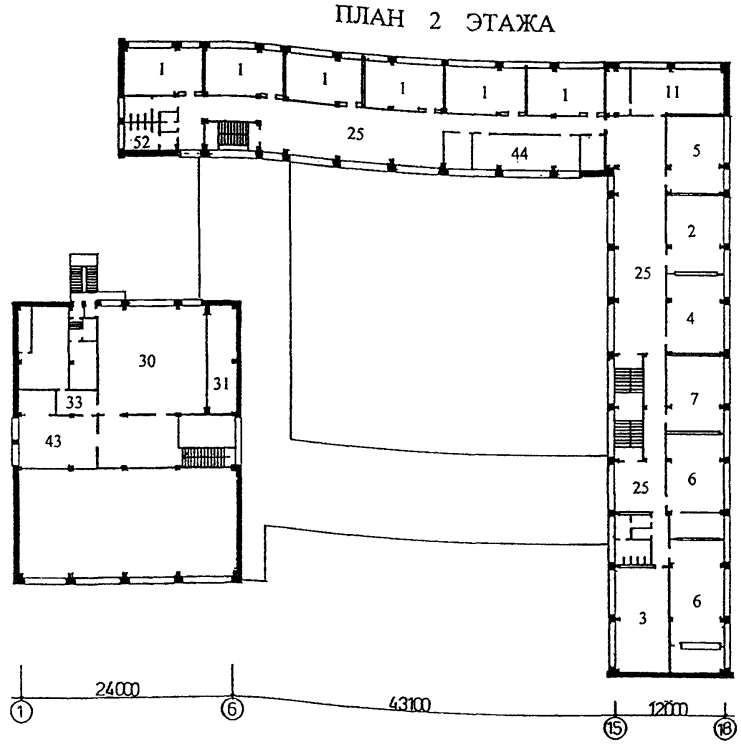
ПЛАН 3 ЭТАЖА




ПЛАН 1 ЭТАЖА




ПЛАН 2 ЭТАЖА




| | | |
|---|---|---|
| АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ. | ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ, ПЛАНЫ 1, 2, 3 ЭТАЖЕЙ | ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА НА 30 КЛАССОВ (1176 уч-ся), т.п. № 222-1-126 |

## МЕРОПРИЯТИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПОВЫШЕНИЕ ТЕПЛО-ЭФФЕКТИВНОСТИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Проведены следующие мероприятия, направленные на утепление ограждающих конструкций здания школы :

- Утеплены наружные стены и цоколь до требуемого уровня согласно СНиП II-3-79* 2000г. путем укладки с наружной стороны плитного утеплителя из пенополистирольных плит марки ПСБ С-40 с последующим монтажом защитного экрана, имитирующего фактуры различных отделочных материалов; таких материалов, как натуральный камень различных цветов и размеров, штукатурка разных фактур и покраски, кирпич и керамическая плитка. В рассматриваемом варианте предлагается использовать следующие фактуры: штукатурка фисташкового и розового цветов на стенах и серая керамическая плитка под натуральный камень на цоколе (см . т.4, стр. 9-18. Системы утепления с оштукатуриванием фасадов).
- Устаревшие оконные блоки заменены на современные окна с тройным остеклением в раздельно-спаренных переплетах, имеющих сопротивление теплопередачи 0,55 м$^2$·С/Вт (см. т.4, стр. 44 - 48 ) .
- На кровле рекомендуется дополнительное покрытие путем применения плитного минераловатного утеплителя общей толщиной 24 см (см . т.4, стр. 37-41).
- Частично уменьшены оконные проемы в подсобных и вспомогательных (неучебных) помещениях : вестибюле, гардеробе, универсальном зале, столовой, административных помещениях, переходе, туалетах, рекреациях (всего на 158 м2) (см . т.4, стр. 48).

## ПРЕДЛАГАЕМОЕ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ

В процессе утепления стен архитектурно - планировочное решение школы не меняется .

Меняется фактура наружной отделки стены – ликвидируется панельная разбивка фасадов , частично уменьшаются размеры оконных проемов ( в основном в неучебных помещениях, выходящих на внутренний двор и главный фасад).

Сложная пластика фасадов выявляется с помощью его контрастной двух – цветной покраски.

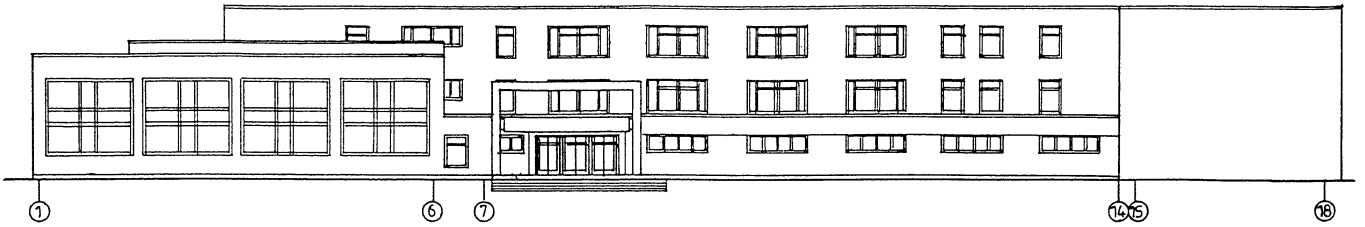
## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕКОНСТРУКЦИИ (ПО МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

| Элементы ограждений | Площадь элементов (м2) | | Расход тепла,Гкал/год | | Экономия энергозатрат при утеплении элементов | | Экономия при эксплуатации за год | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | до реконструкции | после реконструкции | до реконструкции | после реконструкции | Гкал/год | % | тыс.руб. | тыс.у.е. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. Стены | 2552 | 2552 | 442.42/100 | 168.52/38 | 274 | 8.2 | 166.4 | 5.87 |
| 2. Новые стены | | 158 | 77.53/100 | 10.40/13 | 67.1 | 2 | 40.8 | 1.44 |
| 3. Окна | 1598 | 1440 | 713.68/100 | 544.4/76 | 169.3 | 5 | 102.8 | 3.6 |
| 4. Покрытие | 3020 | 3020 | 392.59/100 | 133.7/34 | 258.9 | 7.8 | 157.28 | 5.5 |
| 5. Вентиляция | | | 714.72/100 | 448.86/63 | 265.9 | 8.0 | 161.5 | 5.7 |
| Итого: | | | 2340/100 | 1305/56 | 1035 | 31 | 628.8 | 22.18 |
| Прочее | | | 1002/100 | 622/62 | 380 | 11.4 | 230.8 | 8.14 |
| Всего: | 7170 | 7170 | 3342.9/100 | 1927.9/57 | 1415 | 42.4 | 859.6 | 30.3 |

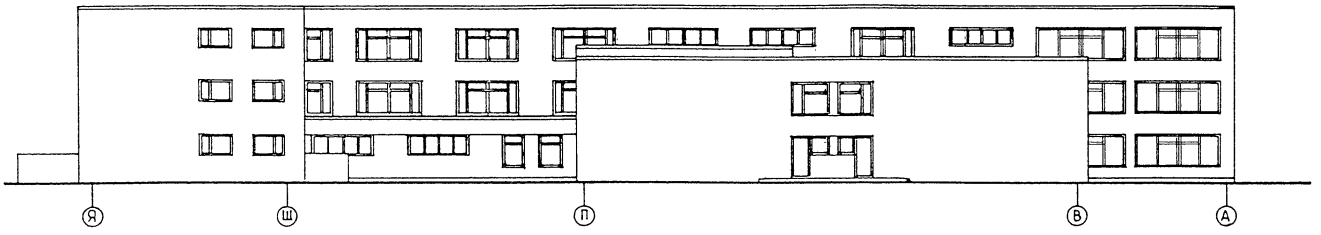
Мероприятия по энергосбережению обеспечивают экономию энергопотребления 42.4%, в том числе утепление стен 8.2%, новые стены вместо заложенных окон 2%, новые окна 5%, утепление покрытия 7.8%.

Экономия по школе составляет 30.3 тыс. у.е. в год (5.12 у.е. на кв. м полезной площади).

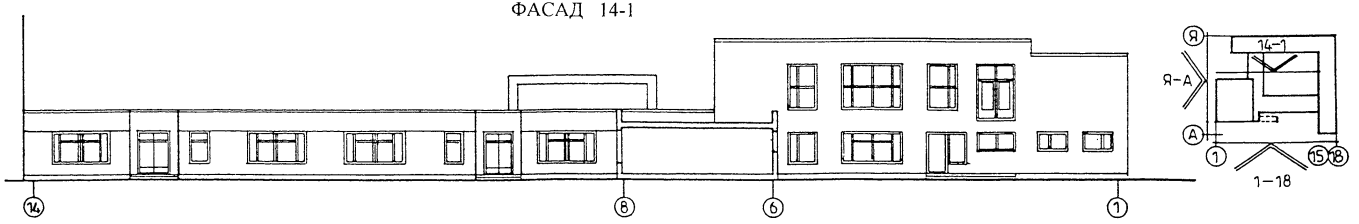
ФАСАД 1-18




ФАСАД Я-А

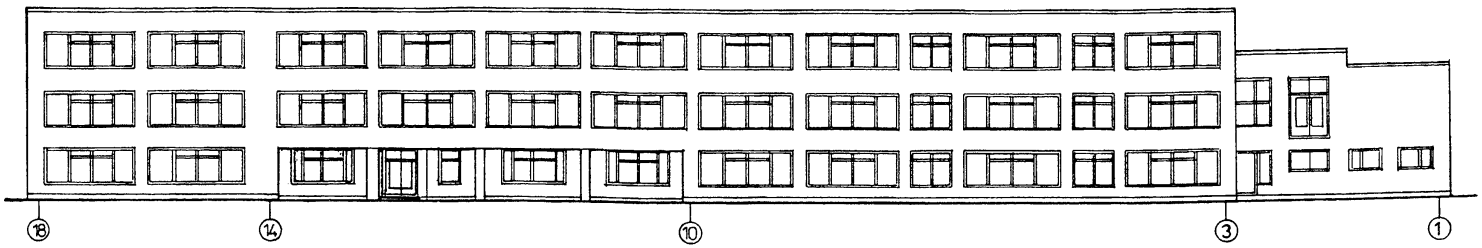



ФАСАД 14-1

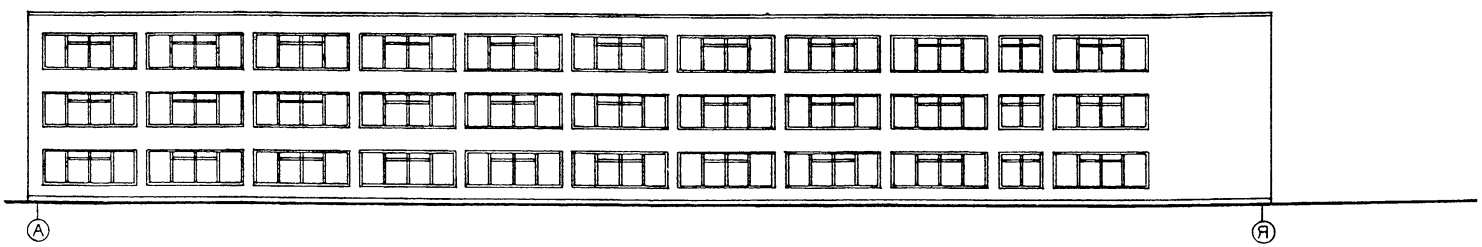



| | | |
|---|---|---|
| АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ. | ПРЕДЛАГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ<br>ФАСАДЫ В ОСЯХ 1-18; Я-А; 14-1 | ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА НА 30 КЛАССОВ (1176 уч-ся),<br>т.п. № 222-1-126 |

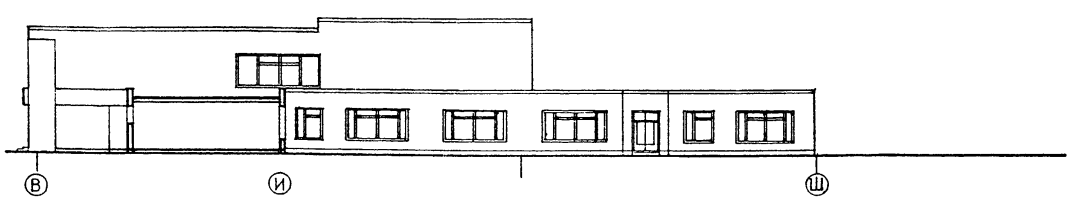
ФАСАД 18-1

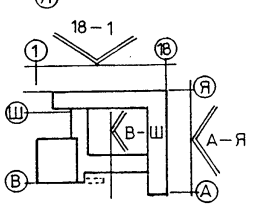



ФАСАД А-Я




ФАСАД В-Ш




| | | |
|---|---|---|
| АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ. | ПРЕДЛАГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ<br>ФАСАДЫ В ОСЯХ 18-1; А-Я; В-Ш | ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА НА 30 КЛАССОВ (1176 уч-ся),<br>т.п. № 222-1-126 |

## ЭКСПЛИКАЦИЯ

1.Классные помещения; 2.Кабинет русского языка; 3.Кабинет литературы; 4.Кабинет иностранных языков; 5.Кабинет истории; 6.Кабинет географии; 7.Кабинет математики; 8.Кабинет черчения; 9.Класс пения; 10.Кабинет спецподготовки; 11.Кабинет технических средств; 12.Радиоузел и диктор-ская; 13.Фотолаборатория; 14.Лаборатория физики; 15.Лаборатория химии; 16.Лаборатория биологии; 17. Лаборантская физики; 18.Лаборантская химии; 19.Лаборантская биологии; 20.Комбинированная мастерская; 21. Инструментальная; 22. Кладовая; 23. Мастерская; 24. Кабинет домоводства; 25.Рекреация; 26.Гимнастический зал; 27.Раздевальные, душевые; 28.Снарядная; 29.Комната инструктора; 30.Актовый зал; 31.Эстрада; 32.Киноаппаратная; 33.Инвентарная; 34.Обеденный зал; 35.Доготовочная; 36.Моечная; 37.Охлаждаемая камера; 38. Кладовая; 39.Загрузочная-тарная; 40. Гардероб; 41.Помещения продленного дня; 42.Комната общественных организаций; 43.Библиотека; 44.Учительская; 45.Кабинет завуча; 46.Кабинет зам.директора; 47.Кабинет директора; 48.Канцелярия; 49.Кабинет врача; 50.Комната персонала; 51.Кладовая; 52.и 53. Уборные и умывальные; 54.Вестибюль с гардеробом.

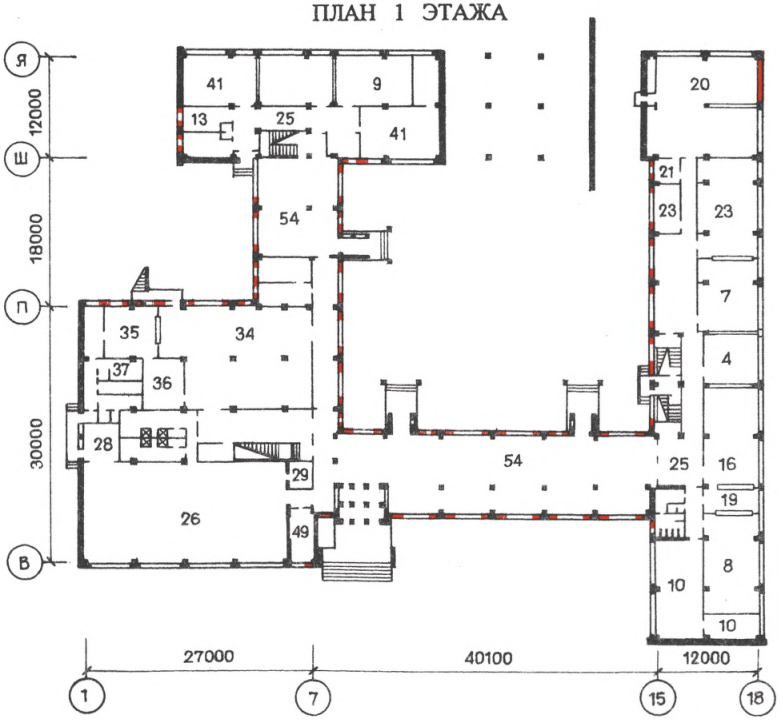
ПЛАН 3 ЭТАЖА



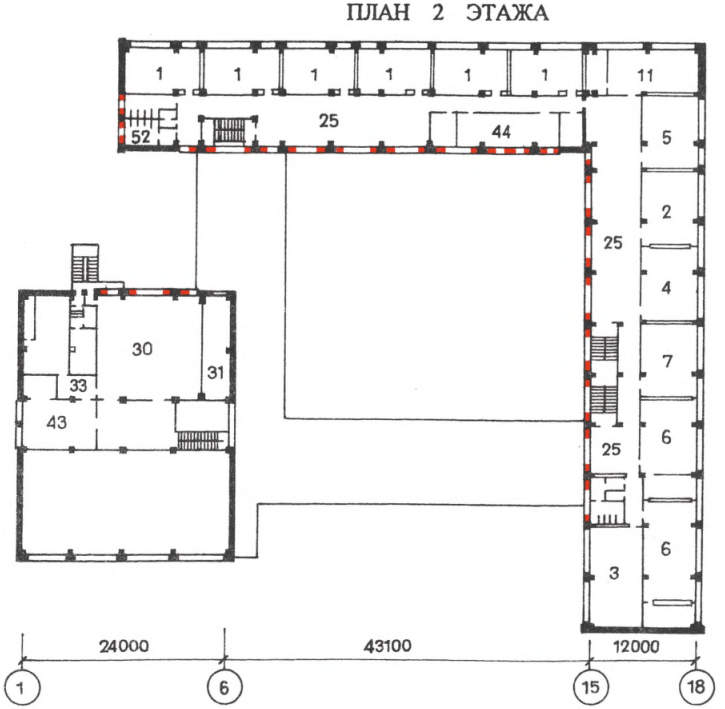

Условные обозначения:

заложенные оконные проемы (новые стены)

ПЛАН 1 ЭТАЖА




ПЛАН 2 ЭТАЖА




| | | |
|---|---|---|
| АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ. | ПРЕДЛАГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ, ПЛАНЫ 1, 2, 3 ЭТАЖЕЙ | ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА НА 30 КЛАССОВ (1176 уч-ся), т.п. № 222-1-126 |

# III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технико-экономические показатели реконструкции зданий школ для условий Московской области показали эффективность реконструкции каждой из 4 рассматриваемых школ. Выявлен годовой экономический эффект от проведенной реконструкции , который составляет 42.4 – 46.84 % (см. таблицу).

ГОДОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ

| Школа , т. п. №: | 221-1-179 | 65-426/1 | 2С-02-8 | 222-1-126 |
|---|---|---|---|---|
| Энергосбережение по школе | | | | |
| Всего: | 46.84% | 44.76% | 44.67% | 42.4% |
| в том числе: | | | | |
| Утепление стен | 13.84% | 11.27% | 9.94% | 8.2% |
| Новые стены вместо заложенных окон | 4.87% | 3.28% | 3.78% | 2% |
| Новые окна | 3.98% | 3.55% | 3.72% | 5% |
| Утепление покрытий | 7.0% | 6.02% | 6.4% | 7.8% |
| Экономия по школе за год тыс. у. е. | 20.35 | 26 | 22.93 | 30.3 |
| Экономия у.е. на кв.м. полезной площади | 6.33 | 8.08 | 5.67 | 5.42 |

Повышение теплозащиты ограждающих конструкций школьных зданий с использованием разработанных решений в зависимости от региональных условий обеспечивает снижение теплопотерь через : стены - на 54- 62%
новые стены - на 80-87%
окна - на 20- 24%
покрытия - на 60- 66% .

Стоимость утепления кв.метра ограждающих конструкций зависит от применяемых материалов: стена и цоколь - 12 – 28 у.е.
окна - 25 – 30 у.е.
покрытие - 10 – 18 у.е.

Годовой эффект от мероприятий по утеплению кв.метра ограждающих конструкций составит :

(1 у.е. – 28.35руб., 1 Гкал – 21.43 у.е.)

| | Гкал | руб. | у.е. |
|---|---|---|---|
| стена и цоколь | 0,108 | 65,6 | 2,31 |
| новая стена | 0,43 | 261,2 | 9,21 |
| окна | 0,117 | 70,8 | 2,50 |
| покрытие | 0,08 | 48,6 | 1,71 |

Использование удельного показателя эффективности на 1 кв.м позволяет определить эффект от конкретных мероприятий: уменьшения проемов в лестницах, тамбурах, отдельных помещениях, утепление покрытий отдельных корпусов и др.

Параллельно с теплотехническими мероприятиями были сделаны предложения по улучшению архитектуры школ. Это достигалось путем применения скатных кровель, декоративных фронтонов, оригинальных цветовых решений, комбинированием отделок, использованием современных пластических приемов.

Представленные в данной работе архитектурно-планировочные предложения по утеплению наружных ограждений школьных зданий даны в виде примера.

При разработке проектов реконструкции конкретных зданий школ авторы – архитекторы могут предложить свои варианты решения фасадов.

gost.e-ecolog.ru